

PHẦN II - KẾT CẤU

45%

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : CAO MINH KHANG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM NGỌC KHÁNH

LỚP : XD901

MSSV : 091237

THUYẾT MINH PHẦN KẾT CẤU

NHIỆM VỤ:

1. Chọn kích thước tiết diện cột dầm, sàn.
2. Lập mặt bằng và bố trí cấu kiện chịu lực: Tầng điển hình.
3. Thiết kế khung trục 5 có phân phối tải trọng gió cho khung .
4. Thiết kế sàn tầng điển hình.
5. Thiết kế cầu thang bộ điển hình.
6. Thiết kế móng khung trục 5.

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. KC.01– Kết cấu móng khung trục 5.
2. KC.02 – Kết cấu khung trục 5.
3. KC.03 – Kết cấu khung trục 5.
4. KC.04 – Kết cấu sàn tầng điển hình+ bố trí thép sàn.
5. KC.05 – Kết cấu cầu thang bộ tầng điển hình.

CHƯƠNG MỞ ĐẦU

CƠ SỞ TÍNH TOÁN

1.1. CÁC TÀI LIỆU SỬ DỤNG TRONG TÍNH TOÁN.

1. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 356:2005.
2. TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.2. TÀI LIỆU THAM KHẢO.

1. Hướng dẫn sử dụng chương trình SAP 2000.
2. Sản sừn BTCT toàn khối – ThS.Nguyễn Duy Bân, ThS. Mai Trọng Bình, ThS. Nguyễn Trường Thắng.
3. Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản) – Pgs. Ts. Phan Quang Minh, Gs. Ts. Ngô Thế Phong, Gs. Ts. Nguyễn Đình Cống.
4. Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs.Ts. Ngô Thế Phong, Pgs. Ts. Lý Trần Cường, Ts Trịnh Thanh Đàm, Pgs. Ts. Nguyễn Lê Ninh.

CHƯƠNG I

PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

I.1. Các giải pháp về vật liệu

Vật liệu dùng cho kết cấu nhà cao tầng thường sử dụng là bê tông cốt thép và thép (bê tông cốt cứng).

a. Công trình bằng thép

Ưu điểm: Có cường độ vật liệu lớn dẫn đến kích thước tiết diện nhỏ mà vẫn đảm bảo khả năng chịu lực. Ngoài ra kết cấu thép có tính đàn hồi cao, khả năng chịu biến dạng lớn nên rất thích hợp cho việc thiết kế các công trình cao tầng chịu tải trọng ngang lớn.

Nhược điểm: Việc đảm bảo thi công tốt các mối nối là rất khó khăn, mặt khác giá thành công trình bằng thép thường cao mà chi phí cho việc bảo quản cấu kiện khi công trình đi vào sử dụng là rất tốn kém. Đặc biệt với môi trường khí hậu nhiệt đới nóng ẩm gió mùa của Việt Nam, công trình bằng thép kém bền với nhiệt độ, khi xảy ra hỏa hoạn hoặc cháy nổ thì công trình bằng thép rất dễ chảy dẻo dẫn đến sụp đổ do không còn độ cứng để chống đỡ cả công trình.

Tóm lại: Nên sử dụng thép cho các kết cấu cần không gian sử dụng lớn, chiều cao lớn (nhà siêu cao tầng $H > 100m$), nhà nhịp lớn như các bảo tàng, sân vận động, nhà thi đấu, nhà hát.v.v.

b. Công trình bằng bê tông cốt thép

Ưu điểm: Khắc phục được một số nhược điểm của kết cấu thép như thi công đơn giản hơn, vật liệu rẻ hơn, bền với môi trường và nhiệt độ. Ngoài ra nhờ sự làm

việc chung giữa 2 loại vật liệu ta có thể tận dụng được tính chịu nén tốt của bê tông và chịu kéo tốt của cốt thép.

Nhược điểm: Kích thước cấu kiện lớn, tải trọng bản thân của công trình tăng nhanh theo chiều cao khiến cho việc lựa chọn các giải pháp kết cấu để xử lý là phức tạp.

Tóm lại: Nên sử dụng bê tông cốt thép cho các công trình dưới 30 tầng ($H < 100\text{m}$).

I.2. Các giải pháp về hệ kết cấu chịu lực

***Khái quát chung:**

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo nên tiền đề cơ bản để người thiết kế có được định hướng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đường ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

I.2.1 Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng.

I.2.1.1. Tải trọng ngang.

Trong kết cấu thấp tầng tải trọng ngang sinh ra là rất nhỏ theo sự tăng lên của độ cao. Còn trong kết cấu cao tầng, nội lực, chuyển vị do tải trọng ngang sinh ra tăng lên rất nhanh theo độ cao. Áp lực gió, động đất là các nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

Nếu công trình xem như một thanh công xôn ngàm tại mặt đất thì lực dọc tỷ lệ với chiều cao, mômen do tải trọng ngang tỉ lệ với bình phương chiều cao.

$$M = P \times H \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$M = q \times H^2 / 2 \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Chuyển vị do tải trọng ngang tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao:

$$\Delta = P \times H^3 / 3EJ \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$\Delta = q \times H^4 / 8EJ \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Trong đó:

P - Tải trọng tập trung; q - Tải trọng phân bố; H - Chiều cao công trình.

➤ Do vậy tải trọng ngang của nhà cao tầng trở thành nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

I.2.1.2. Hạn chế chuyển vị.

Theo sự tăng lên của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh. Trong thiết kế kết cấu, không chỉ yêu cầu thiết kế có đủ khả năng chịu lực mà còn yêu cầu kết cấu có đủ độ cứng cho phép. Khi chuyển vị ngang lớn thì thường gây ra các hậu quả sau:

- Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tăng lên, độ lệch tâm tăng lên do vậy nếu nội lực tăng lên vượt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.
 - Làm cho mọi người sống và làm việc trong công trình cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh hưởng đến công tác và sinh hoạt.
 - Làm tường và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đường ống, đường điện bị phá hoại.
- Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

1.2.1.3. Giảm trọng lượng bản thân.

- Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một cường độ thì khi giảm trọng lượng bản thân có thể tăng thêm chiều cao công trình.
 - Xét về mặt dao động, giảm trọng lượng bản thân tức là giảm khối lượng tham gia dao động như vậy giảm được thành phần động của gió và động đất...
 - Xét về mặt kinh tế, giảm trọng lượng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng được không gian sử dụng.
- Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần quan tâm đến giảm trọng lượng bản thân kết cấu.

1.2.1.4. Hệ kết cấu khung chịu lực

Cấu tạo: Bao gồm các dầm ngang nối với các cột dọc thẳng đứng bằng các nút cứng. Khung có thể bao gồm cả tường trong và tường ngoài của nhà.

Ưu điểm: Việc thiết kế tính toán hệ kết cấu thuần khung đã được nghiên cứu nhiều, thi công nhiều nên đã tích lũy được lượng lớn kinh nghiệm. Các công nghệ, vật liệu lại dễ kiểm, chất lượng công trình vì thế sẽ được nâng cao.

Nhược điểm: Chịu tải trọng ngang kém, tính liên tục của khung cứng phụ thuộc vào độ bền và độ cứng của các liên kết nút khi chịu uốn, các liên kết này không được phép có biến dạng góc. Khả năng chịu lực của khung phụ thuộc rất nhiều vào khả năng chịu lực của từng dầm và từng cột.

Tóm lại: Hệ kết cấu này thích hợp cho các nhà dưới 20 tầng với thiết kế kháng chấn cấp ≤ 7 , 15 tầng với kháng chấn cấp 8, 10 tầng với kháng chấn cấp 9. Các công trình đòi hỏi sự linh hoạt về công năng mặt bằng như khách sạn, tuy nhiên kết cấu dầm sàn thường dày nên chiều cao các tầng phải lớn để đảm bảo chiều cao thông thủy.

1.2.1.5. Hệ kết cấu khung - lõi

Cấu tạo: Là kết cấu phát triển thêm từ kết cấu khung dưới dạng tổ hợp giữa kết cấu khung và lõi cứng. Lõi cứng làm bằng bê tông cốt thép. Chúng có thể dạng lõi kín hoặc vách hở thường bố trí tại khu vực thang máy và thang bộ. Hệ thống khung bố trí ở các khu vực còn lại. Hai hệ thống khung và lõi được liên kết với nhau qua hệ thống sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn.

Ưu điểm: Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống lõi vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu chịu tải trọng đứng. Sự phân chia rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột dầm, đáp ứng yêu cầu kiến trúc. Tải trọng ngang của công trình do cả hệ khung và lõi cùng chịu, thông thường do hình dạng và cấu tạo nên lõi có độ cứng lớn nên cũng trở thành nhân tố chịu lực ngang lớn trong công trình nhà cao tầng.

Trong thực tế hệ kết cấu khung-giằng tỏ ra là hệ kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng. Do vậy khả năng thiết kế, thi công là chắc chắn đảm bảo.

1.2.1.6. Hệ kết cấu khung - vách - lõi kết hợp

Cấu tạo: Hệ kết cấu này là sự phát triển của hệ kết cấu khung - lõi, lúc này tường của công trình thường sử dụng vách cứng.

Ưu điểm: Hệ kết cấu này có độ cứng chống uốn và chống xoắn rất lớn đối với tải trọng gió.

Hệ kết cấu này thích hợp với những công trình cao trên 40m, tuy nhiên hệ kết cấu này đòi hỏi thi công phức tạp hơn, tốn nhiều vật liệu, mặt bằng bố trí không linh hoạt.

1.3. Các giải pháp về kết cấu sàn

Công trình này có bước cột lớn nhất (8.4-8.4 m) nên đề xuất một số phương án kết cấu sàn như sau:

a. Sàn sườn toàn khối BTCT

Cấu tạo: Hệ kết cấu sàn bao gồm dầm chính, phụ, bản sàn.

Ưu điểm: Lý thuyết tính toán và kinh nghiệm tính toán khá hoàn thiện, thi công đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn phương tiện thi công. Chất lượng đảm bảo do đã có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công trước đây.

Nhược điểm: Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, phải sử dụng hệ dầm phụ bố trí nhỏ lẻ với những công trình không có hệ thống cột giữa, dẫn đến chiều cao thông thủy mỗi tầng thấp hoặc phải nâng cao chiều cao tầng không có lợi cho kết cấu khi chịu tải trọng ngang. Không gian kiến trúc bố trí

nhỏ lẻ, khó tận dụng. Công tác lắp dựng ván khuôn tốn nhiều chi phí thời gian và vật liệu.

b. Sàn ô cờ BTCT

Cấu tạo: Hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm vào khoảng 3m. Các dầm chính có thể làm ở dạng dầm бет để tiết kiệm không gian sử dụng trong phòng.

Ưu điểm: Giảm được số lượng cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ. Khả năng chịu lực tốt, thuận tiện cho bố trí mặt bằng.

Nhược điểm: Thi công phức tạp và giá thành cao. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng vẫn cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải lớn để giảm độ võng. Việc kết hợp sử dụng dầm chính dạng dầm бет để giảm chiều cao dầm có thể được thực hiện nhưng chi phí cũng sẽ tăng cao vì kích thước dầm rất lớn.

c. Sàn không dầm ứng lực trước

Cấu tạo: Hệ kết cấu sàn bao gồm các bản sàn kê trực tiếp lên cột (có thể có mũ cột, bản đầu cột hoặc không)

Ưu điểm: Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình. Tiết kiệm được không gian sử dụng và dễ phân chia. Tiến độ thi công sàn ULT (6 - 7 ngày/1 tầng/1000m² sàn) nhanh hơn so với thi công sàn BTCT thường. Do có thiết kế điển hình không có dầm giữa sàn nên công tác thi công ghép ván khuôn cũng dễ dàng và thuận tiện từ tầng này sang tầng khác do ván khuôn được tổ hợp thành những mảng lớn, không bị chia cắt, do đó lượng tiêu hao vật tư giảm đáng kể, năng suất lao động được nâng cao. Khi bê tông đạt cường độ nhất định, thép ứng lực trước được kéo căng và nó sẽ chịu toàn bộ tải trọng bản thân của kết cấu mà không cần chờ bê tông đạt cường độ 28 ngày. Vì vậy thời gian tháo dỡ cốt pha sẽ được rút ngắn, tăng khả năng luân chuyển và tạo điều kiện cho công việc tiếp theo được tiến hành sớm hơn. Do sàn phẳng nên bố trí các hệ thống kỹ thuật như điều hoà trung tâm, cung cấp nước, cứu hoả, thông tin liên lạc được cải tiến và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Nhược điểm: Tính toán tương đối phức tạp, mô hình tính mang tính quy ước cao, đòi hỏi nhiều kinh nghiệm vì phải thiết kế theo tiêu chuẩn nước ngoài. Thi công phức tạp đòi hỏi quá trình giám sát chất lượng nghiêm ngặt. Thiết bị và máy móc thi công chuyên dùng, đòi hỏi thợ tay nghề cao. Giá cả đắt và những bất ổn khó lường trước được trong quá trình thiết kế, thi công và sử dụng.

d. Sàn ứng lực trước hai phương trên dầm

Cấu tạo: Tương tự như sàn phẳng nhưng giữa các đầu cột có thể được bố trí thêm hệ dầm, làm tăng độ ổn định cho sàn.

Ưu nhược điểm: Phương án này cũng mang các ưu nhược điểm chung của việc dùng sàn BTCT ứng lực trước. So với sàn phẳng trên cột, phương án này có mô hình tính toán quen thuộc và tin cậy hơn, tuy nhiên phải chi phí vật liệu cho việc thi công hệ dầm đỡ toàn khối với sàn.

I.4. Lựa chọn các phương án kết cấu

a. Lựa chọn vật liệu kết cấu

Từ các giải pháp vật liệu đã trình bày chọn vật liệu bê tông cốt thép sử dụng cho toàn công trình do chất lượng bảo đảm và có nhiều kinh nghiệm trong thi công và thiết kế.

- Theo tiêu chuẩn TCVN 5574-1991.

+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng tạo nên một cấu trúc đặc chắc. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng $\sim 2500 \text{ daN/m}^3$.

+ Mác bê tông theo cường độ chịu nén, tính theo đơn vị MPa, bê tông được dưỡng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Cấp độ bền của bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B25.

Bê tông các cấu kiện thường B25:

+ Với trạng thái nén: Cường độ tiêu chuẩn về nén $R_{bn} = 18.5 \text{ MPa}$.

Cường độ tính toán về nén $R_b = 14.5 \text{ MPa}$.

+ Với trạng thái kéo: Cường độ tiêu chuẩn về kéo $R_{bt} = 1.60 \text{ MPa}$.

Cường độ tính toán về kéo $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$.

Môđun đàn hồi của bê tông: xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên. Với cấp độ bền B25 thì $E_b = 30000 \text{ MPa}$.

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5575 - 1991. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm CII, CIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm CI.

Cường độ của cốt thép như sau:

Cốt thép chịu lực nhóm CII: $R_s = 280 \text{ MPa}$.

Cốt thép cấu tạo $d \geq 10$ CII: $R_s = 280 \text{ MPa}$.

$d < 10$ CI : $R_s = 225 \text{ MPa}$.

Môđun đàn hồi của cốt thép: $E = 21 \text{ MPa}$.

Các loại vật liệu khác.

- Gạch đặc M75
- Cát vàng - Cát đen
- Sơn che phủ
- Bì tum chống thấm.

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định cường độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới được đưa vào sử dụng.

b. Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực

Đối với nhà cao tầng, chiều cao của công trình quyết định các điều kiện thiết kế, thi công hoặc sử dụng khác với các nhà thông thường khác. Trước tiên sẽ ảnh hưởng đến việc lựa chọn hệ kết cấu chịu lực của công trình (bộ phận chủ yếu của công trình nhận các loại tải trọng và truyền chúng xuống dưới nền đất).

Qua phân tích các ưu nhược điểm của những giải pháp đã đưa ra, Căn cứ vào thiết kế kiến trúc, đặc điểm cụ thể của công trình, ta sử dụng hệ kết cấu “khung” chịu lực với sơ đồ khung giằng. Hệ thống khung bao gồm các hàng cột biên, cột giữa, dầm chính, dầm phụ, chịu tải trọng đứng là chủ yếu, một phần tải trọng ngang và tăng độ ổn định cho kết cấu với các nút khung là nút cứng. Hệ thống lõi thang máy chủ yếu sử dụng với mục đích phục vụ giao thông, chịu phần lớn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng tác dụng vào công trình. Công trình thiết kế có chiều dài 59.05m và chiều rộng 24.1m, độ cứng theo phương dọc nhà lớn hơn rất nhiều theo phương ngang nhà. Do đó khi tính toán để đơn giản và thiên về an toàn ta tách một khung theo phương ngang nhà tính như khung phẳng có bước cột là $l = 8.4\text{m}$.

c. Lựa chọn phương án kết cấu sàn

Đặc điểm của công trình: Bước cột (8.4-8.4m), chiều cao tầng (3.3m với tầng điển hình). Trên cơ sở phân tích các phương án kết cấu sàn, đặc điểm công trình, ta đề xuất sử dụng phương án “Sàn sườn toàn khối BTCT” cho tất cả sàn các tầng.

II. Lập các mặt bằng kết cấu, đặt tên cho các cấu kiện, lựa chọn sơ bộ kích thước các cấu kiện.

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Các dầm phụ theo phương ngang : $b \times h = 22 \times 30$ cm. (D5)

Các dầm hành lang $b \times h = 22 \times 35$ cm (D6)

Các dầm conson $b \times h = 300 \times 500$ cm (D7)

b. Chọn sơ bộ tiết diện sàn

Sàn sườn toàn khối :

Chiều dày bản sàn được thiết kế theo công thức sơ bộ sau: $h_b = \frac{D.l}{m}$

Trong đó:

D: là hệ số phụ thuộc vào tải trọng, $D = 0,8 \div 1,4$ lấy $D=1$

$m = 35 \div 45$ với bản kê bốn cạnh.

$m = 30 \div 35$ với bản kê hai cạnh.

l: là nhịp của bản.

- Với ô sàn : kích thước 4.5×3 m. $L_2/L_1 = 1.55 < 2$. Nên tính theo bản kê 4 cạnh.

$$h_b = \frac{D.l}{m} = \frac{1.330}{45} = 7.3(\text{cm}).$$

Nên ta chọn chung chiều dày bản $h_b = 10$ cm.

c. Chọn sơ bộ tiết diện cột:

Tiết diện của cột được chọn theo nguyên lý cấu tạo kết cấu bê tông cốt thép, cấu kiện chịu nén.

- Diện tích tiết diện ngang của cột được xác định theo công thức:

$$F_b = 1,2 \div 1,5 \cdot \frac{N}{R_b}$$

- Trong đó:

+ $1,2 \div 1,5$: Hệ số dự trữ kể đến ảnh hưởng của mômen.

+ F_b : Diện tích tiết diện ngang của cột

+ R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông ($R_b = 14.5 \text{ MPa}$).

+ N : Lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột.

N: Có thể xác định sơ bộ theo công thức: $N = S.q.n$

Trong đó: - S: Diện tích chịu tải của một cột ở một tầng

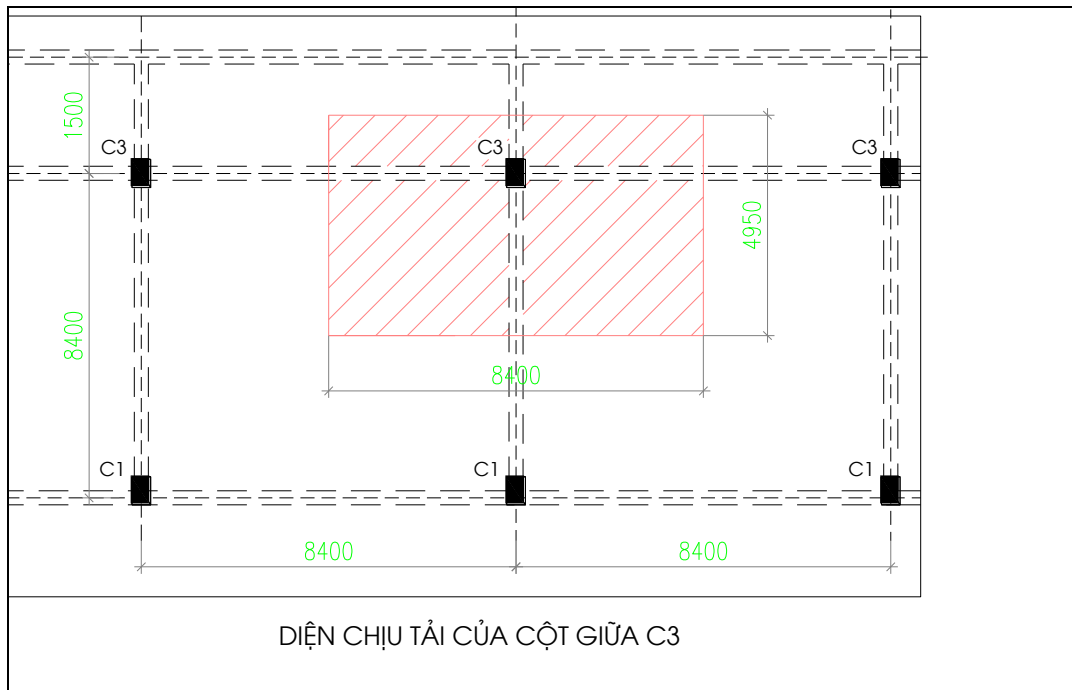
- q: Tải trọng sơ bộ lấy $q = 1,2 \text{ T/m}^2 = 1.2 \times 10^{-2} \text{ MPa}$.

- n: Số tầng.

DIỆN TRUYỀN TẢI CỦA CỘT :

Với cột C3: $N = 4,95.8,4.1,2.10^{-2} .11 = 5.49 \text{ MPa m}^2$.

$$F_b = 1,5 \cdot \frac{5.49}{14.5} = 0.56 \text{ m}^2$$



Với cột C1: $N=8,4.4,2.1,2.10^{-2}.11=4.66\text{MPa m}^2$.

$$F_b = 1,5 \cdot \frac{4.66}{14.5} = 0,48\text{m}^2.$$

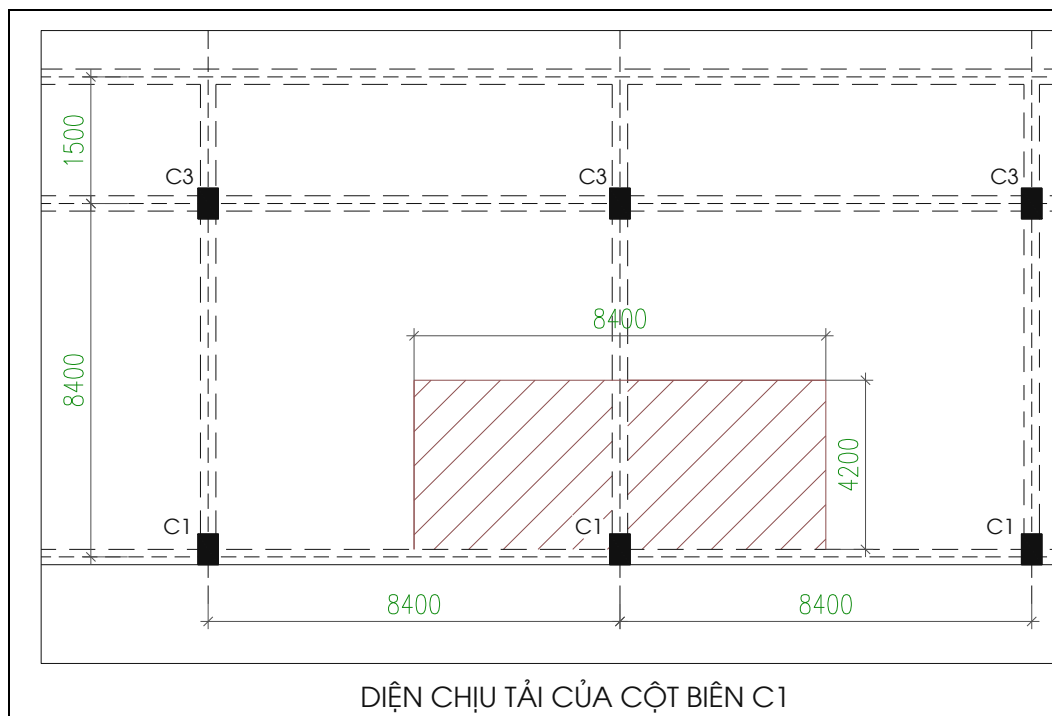
Chọn C3 bằng **60x100**cm và C1 bằng **60x80** cm C2 bằng 22x40

Do càng lên cao nội lực càng giảm, nên ta cần thay đổi tiết diện cột cho phù hợp.
cứ 3 tầng giảm h xuống 10 cm

Từ tầng 1 đến tầng 3 : Cột C3: **60x100**cm; Cột C1: **60x80**cm.

Từ tầng 4 đến tầng 7 : Cột C3: **50x90**cm; Cột C1: **50x70**cm.

Từ tầng 8 đến tầng 11 : Cột C3: **40x80**cm; Cột C1: **40x60**cm.



d. Chọn kích thước tường :

*** Tường bao.**

Được xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22cm xây bằng gạch đặc M75. Tường có hai lớp trát dày 2x1,5cm. Ngoài ra tường 11cm c được xây làm tường ngăn cách giữa các phòng với nhau.

*** Tường ngăn.**

Dùng ngăn chia không gian giữa các khu trong một phòng với nhau.

Do chỉ làm nhiệm vụ ngăn cách không gian nên ta chỉ cần xây tường dày 11cm và có hai lớp trát dày 2x1,5cm.

Tải trọng tác dụng lên công trình bao gồm: tĩnh tải; hoạt tải; tải trọng do gió.

III. Phân phối tải trọng đứng lên khung trục 5

1/ Tĩnh tải tầng điển hình

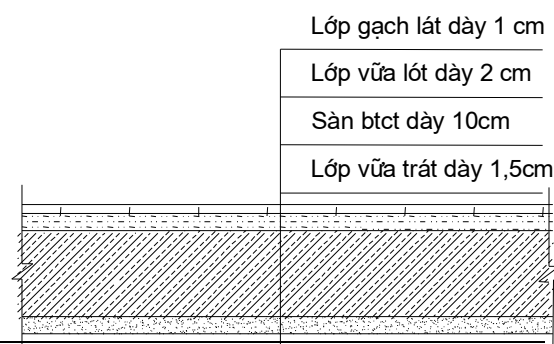
a.TÍNH TOÁN TĨNH TẢI CẤU KIỆN :

Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm, sàn và tải trọng do tường, vách kính đặt trên công trình.

Tĩnh tải bao gồm trọng lượng các vật liệu cấu tạo nên công trình.

- Thép : 7850 daN/m³
- Bê tông cốt thép : 2500 daN/m³
- Khối xây gạch đặc : 1800 daN/m³

CẤU TẠO SÀN



CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

- Khối xây gạch rỗng : 1500 daN/m³

- Vữa trát, lát : 1800 daN/m³

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng làm việc, phòng ở và phòng vệ sinh như hình vẽ.

* **Tĩnh tải sàn:**

Trọng lượng bản thân sàn:

$$g_{ts} = n.h.\gamma \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

n: hệ số vượt tải xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995.

h: chiều dày sàn

γ : trọng lượng riêng của vật liệu sàn:

Sàn tầng điển hình

Tên CK	Các lớp- Trọng l- ượng riêng	Tải trọng TC ² (kg/m ²)	Hệ số VT n	TTính toán (kg/m ²)	Tổng (kg/m ²)
Sàn	- Gạch lát dày 1cm $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$	20	1.1	22	388
	- Vữa lát dày 2 cm $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$	40	1.3	52	
	- Sàn bê tông cốt thép 10 cm $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$	250	1.1	275	
	- Vữa trát 1,5 cm $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$	30	1.3	39	
Mái	- Lớp vữa lỏng chống thấm 2 cm $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$	40	1.3	52	383
	- Bê tông sàn 10 cm $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$	250	1.1	275	
	- Vữa trát 1,5 cm $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$	30	1.3	39	
	- Mai tôn và xà gồ	15	1.1	16,5	

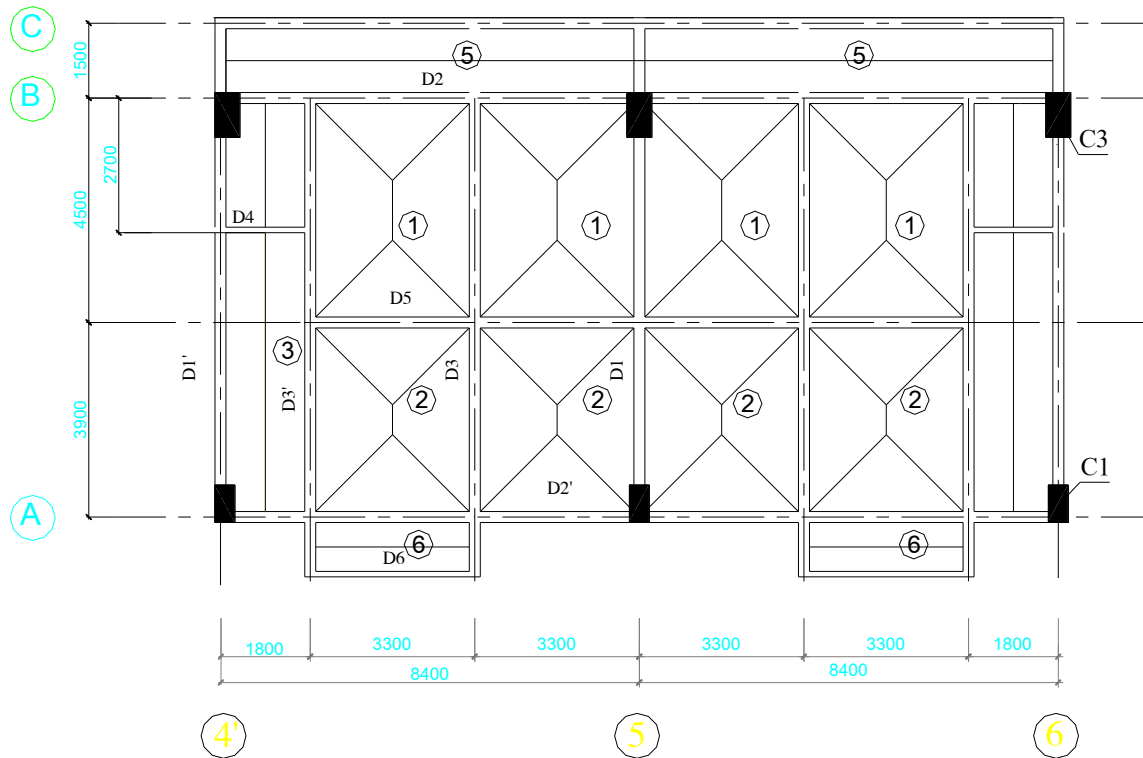
CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Tải trọng 1m ² tầng xây 220	- Tầng xây dày 220mm 1800x0,22	396	1,1	435,6	514
	- Trát 2 mặt dày trung bình 30mm 2000x0,03	60	1,3	78	
Tải trọng 1m ² tầng xây 110	- Tầng xây dày 110 1800x0,11	198	1,1	218	296
	- Trát 2 mặt dày 30mm 2000x0,03	60	1,3	78	

***Trọng lượng bản thân dầm và cột:**

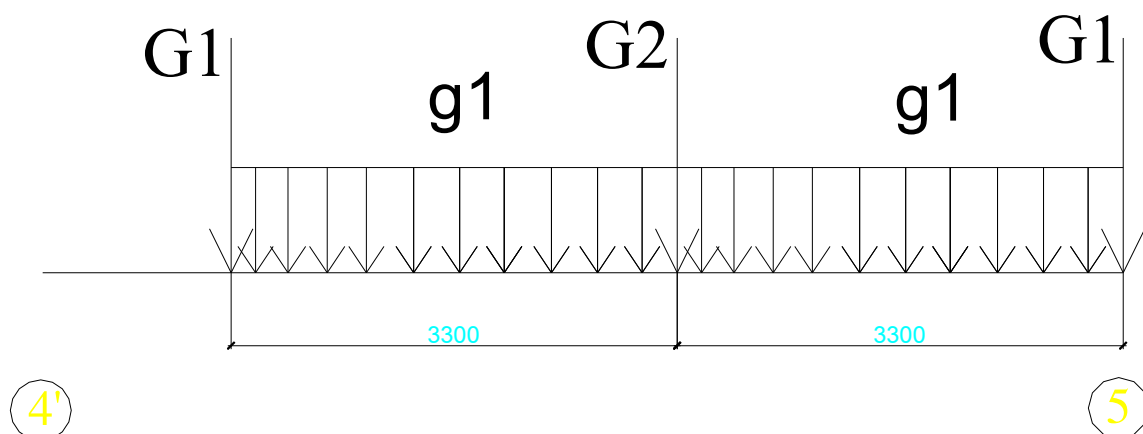
T	Tên cấu kiện	Trọng lượng (daN/m)
1	- Dầm 300x800 , và 2 lớp trát dày 15 : $1.1 \times 0.3 \times (0.8 - 0.1) \times 2500 + 1.3 \times 0.015 \times 2 \times (0.8 - 0.1) \times 1800$	627
2	- Dầm 220x600 , và 2 lớp trát dày 15 : $1.1 \times 0.22 \times (0.6 - 0.1) \times 2500 + 1.3 \times 0.015 \times 2 \times (0.6 - 0.1) \times 1800$	338
3	- Dầm 110x300 , và 2 lớp trát dày 15 : $1.1 \times 0.11 \times (0.3 - 0.1) \times 2500 + 1.3 \times 0.015 \times 2 \times (0.3 - 0.1) \times 1800$	75
4	- Dầm 220x300 , và 2 lớp trát dày 15: $1.1 \times 0.22 \times (0.3 - 0.1) \times 2500 + 1.3 \times 0.015 \times 2 \times (0.3 - 0.1) \times 1800$	128

CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI

Tính toán cho dầm D5 để xác định lực tập trung vào khung k3 (trục 5).



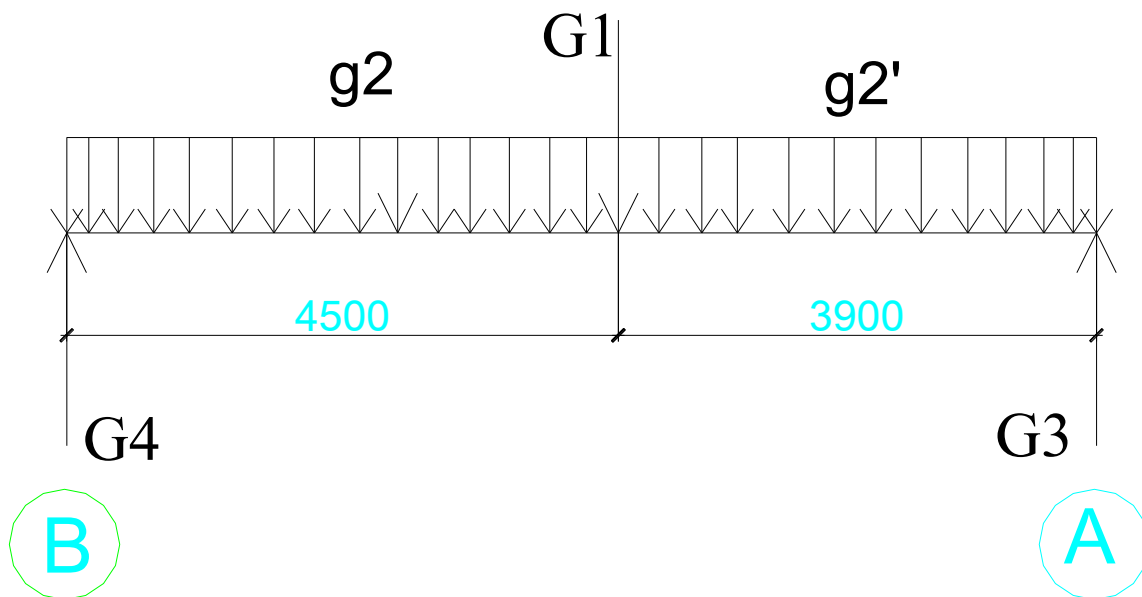
SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI DẦM D5
bảng tính tải trọng tĩnh tải tập trung dầm D5 tầng điển
hình(daN)

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN)
	G_1	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3(220x600)	

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

	338x8,4/2	1419,6
2	Do trọng l- ọng tổng 110 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7	
3	296x3x8,4/2x0,7	2610,72
4	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào 388x(4,5+1,2)x3,3/8	912,285
5	Do trọng l- ọng sàn S2 truyền vào 388x(3,9+0,6)x3,3/8	720,225
	Cộng và làm tròn	5663
	G_2	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D3(220x600) 338x8,4/2	1419,6
2	Do trọng l- ọng tổng 110 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7	
3	296x3x8,4/2x0,7	2610,72
4	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào 388x(4,5+1,2)x3,3/4	1824,57
5	Do trọng l- ọng sàn S2 truyền vào 388x(3,9+0,6)x3,3/4	1440,45
	Cộng và làm tròn	7295
TT		Kết Quả
	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	(daN/m)
	g_1	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D5(220x300) 128	128
2	Do trọng l- ọng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7	
3	296x3x0,7	621,6
4	Do tải trọng sàn S1 và S2 truyền vào dãi dạng tam giác 388x3,3=1280,4	
5	Đổi ra phân bố đều với $k=5/8$ 1280,4x5/8	800,25
	Cộng và làm tròn	1550

*Tính tải trọng cho dầm D3' để xác định lực tập trung vào khung K3



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI DẦM D3'

* Tính tải phân bố g_2 và g_2'

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Qu (daN/m)
	g_2	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3'(220x300) 388	388
2	Do trọng lượng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 296x3x0,7	621,6
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang 388x4,5=1746 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/4,5=0,36$; $k=0,78$ 1746x0,78	1361,8
4	Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng phân bố 388x4,5	1746
5	Cộng và làm tròn	4117
	g_2'	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3'(220x300) 388	388
2	Do trọng lượng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 296x3x0,7	621,6
3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang 388x3,9=1513,2 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/3,9=0,42$; $k=0,72$ 1513,2x0,72	1091,5

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

- | | | |
|---|---|--------|
| 4 | Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng phân bố
388x3,9 | 1513,2 |
| 5 | Cộng và làm tròn | 3614 |

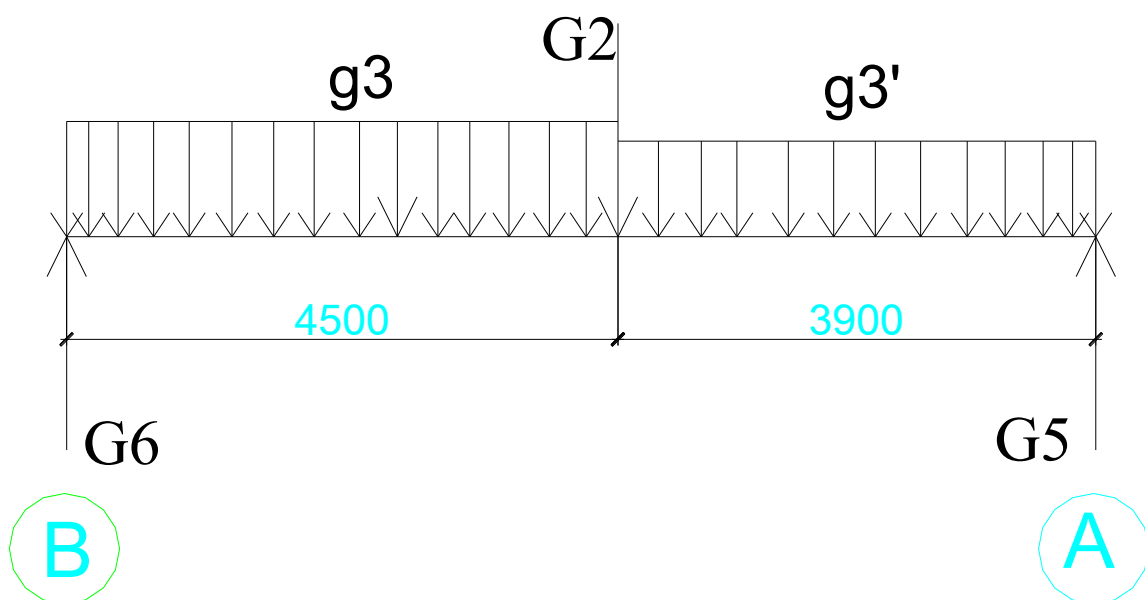
* Tính phản lực tại đầu dầm G3 và G4

$$M_A = G4.8,4 - G1.3,9 - g2.4,5.(4,5/2 + 3,9) - g2'.3,9.3,9/2 = 0$$

$$\Rightarrow G4 = \frac{5663.3,9 + 4117.4,5.6,5 + 3614.5,85}{8,4} = 19482 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow G3 = \frac{3614.3,9.(3,9/2 + 4,5) + 5663.4,5 + 4117.4,5.4,5/2}{8,4} = 18829 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D3 để xác định lực tập trung vào khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI DẦM D3

* Tính tải phân bố g3 và g3'

	g3	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3(220x300) 388	388
2	Do trọng lượng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 296x3x0,7	621,0
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang 388x4,5=1746 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/4,5=0,36$; $k=0,78$ 1746x0,78	1361,8

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

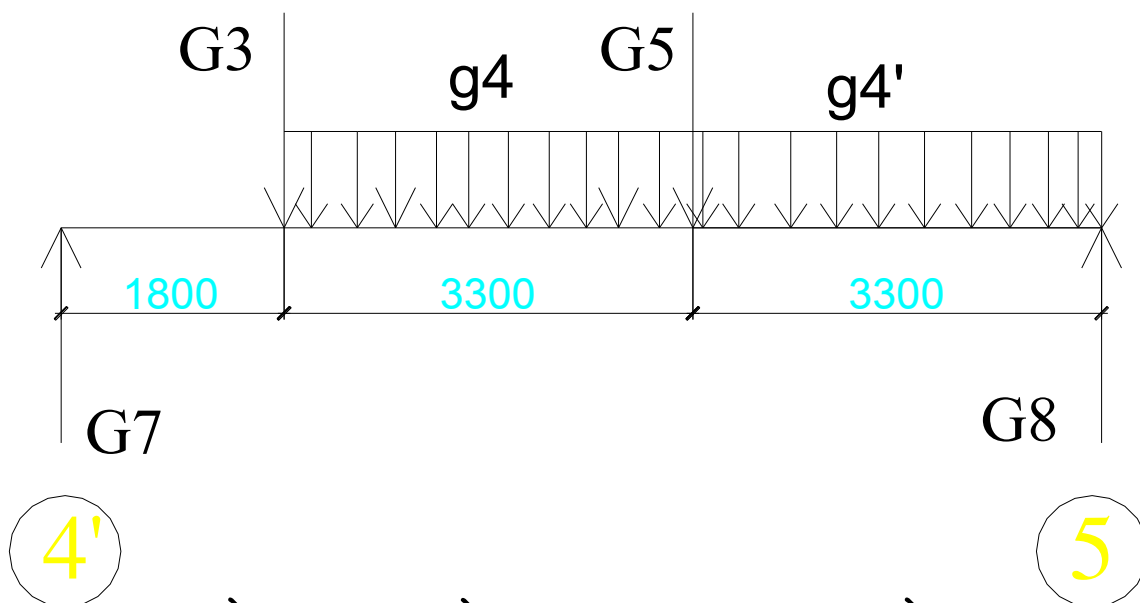
4	Cộng và làm tròn	2371
	$g3'$	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3(220x300) 388	388
2	Do trọng lượng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 296x3x0,7	621,0
3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang 388x3,9=1513,2 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/3,9=0,42$; $k=0,72$ 1513,2x0,72	1091,0
4	Cộng và làm tròn	2101

* Tính $G5, G6$:

$$G5 = \frac{2101.3,9.(3,9/2 + 4,5) + 7295.4,5 + 2371.4,5.4,5/2}{8,4} = 13058 \text{ daN}$$

$$G6 = \frac{2371.4,5.(4,5/2 + 3,9) + 7295.3,9 + 2101.3,9.3,9/2}{8,4} = 13101 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D2' để xác định lực tập trung vào khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI DẦM D2'

* Tính tải phân bố $g4$ và $g4'$:

	$g4$	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D2(300x800) 627	627
2	Do trọng lượng tổng 220 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 514x3x0,7	1079,0

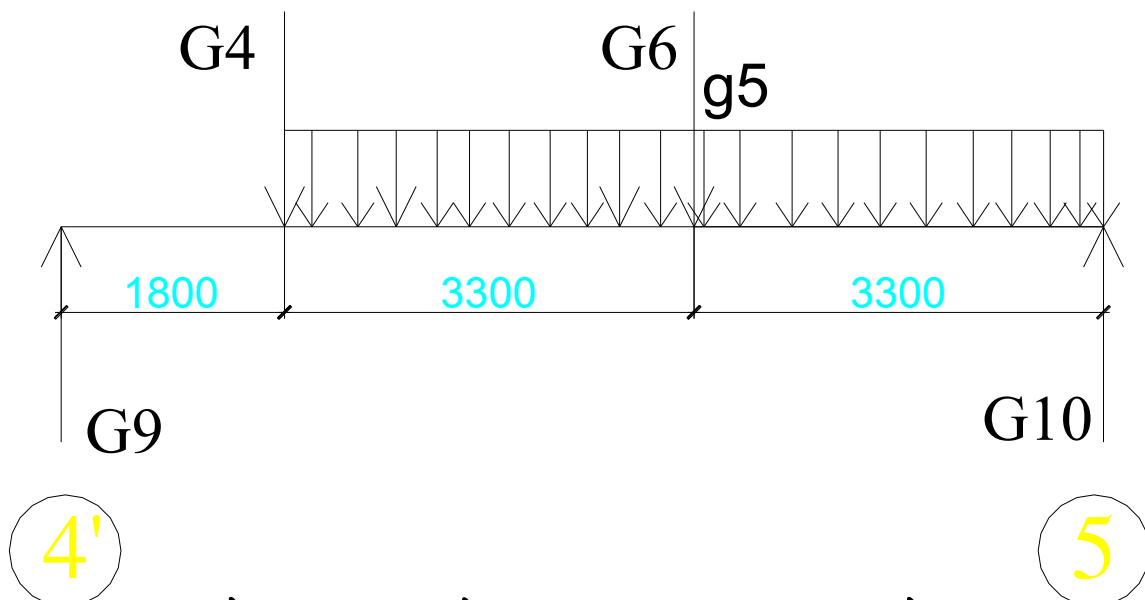
CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dãi tam giác $388 \times 3,3 = 1280,4$ Đổi ra phân bố đều với $k=5/8$ $1280,4 \times 5/8$	800,2
4	Do trọng lượng sàn S6 truyền vào dãi dạng phân bố $388 \times 3,3 \times 1,2/2$	768,2
5	Cộng và làm tròn	3275
g4'		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D2(300x800) 627	627
2	Do trọng lượng tổng 220 xây trên dầm cao $3,3 - 0,3 = 3m$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 $514 \times 3 \times 0,7$	1079
3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dãi tam giác $388 \times 3,3 = 1280,4$ Đổi ra phân bố đều với $k=5/8$ $1280,4 \times 5/8$	800,2
4	Cộng và làm tròn	1535

* Tính G8:

$$G8 = \frac{1535.3,3.(3,3/2 + 5,1) + 13058.5,1 + 3275.3,3.(3,3/2 + 1,8) + 18829.1,8}{8,4} = 20472 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D2 để xác định lực tập trung vào khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI DẦM D2

* Tính tải phân bố g5 và g5':

g5

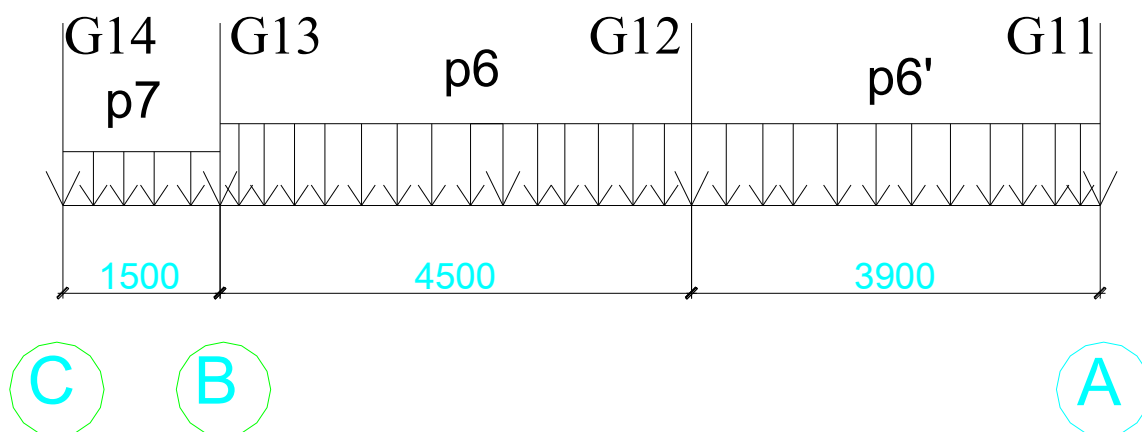
CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

1	Do trọng lượng bản thân dầm D2(300x800) 627	627
2	Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 514x3x0,7	1079,8
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dãi tam giác 388x3,3x2=2560,8 Đổi ra phân bố đều với k=5/8 2560,8x5/8	1600,5
4	Do trọng lượng sàn S5 truyền vào dãi dạng phân bố 388x3,3x1,5/2	960,1
5	Cộng và làm tròn	4267,2

* Tính G10:

$$G10 = \frac{4267,2 \times 3,5 + 13101,5 + 19482,1}{8,4} = 20678 \text{ daN.}$$

* Tính tải trọng cho dầm khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN TT KHUNG K3

* Tính tải phân bố g6 và g6':

	g6	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1(300x800) 627	627
2	Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m 514x3	1542
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dãi dạng hình thang 388x4,5x2=3492 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/4,5=0,36$; k=0,78 3492x0,78	1723,76
4	Cộng và làm tròn	4893

CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM

	g6'	
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm D1(300x800) 627	627
2	Do trọng l- ợng tồng220 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m 514x3	1542
3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dới dạng hình thang 388x3,9x2=3026,4 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/3,9=0,42$; $k=0,72$ 3026,4x0,72	2179,008
4	Cộng và làm tròn	4348
	g7	
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm D1(300x500) 2500x1,1x0,3x0,5	413

* Tính tải tập trung tầng 1,2,3.

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	K Q (da
	G11	
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm D2(300x800) 627x3,3	20
2	Do trọng l- ợng tồng220 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa0,7 514x3x3,3x0,7	35
3	Do G8 truyền vào 20402	204
4	Do trọng l- ợng cột (600x800) truyền vào 2500x1,1x0,6x0,8x3,3	39
5	Cộng và làm tròn	300
	G12	
1	Do G1 truyền vào 5663	56
	G13	
1	Do trọng l- ợng bản thân dầm D2(300x800) 627x3,3	20
2	Do trọng l- ợng tồng220 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa0,7 514x3x3,3x0,7	35
3	Do G10 truyền vào 20678	206
	Do trọng l- ợng cột (600x1000) truyền vào 2500x0,6x1x3,3	49
4	Cộng và làm tròn	

CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM

		312
	G14	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D6(220x350) 169x4,2	70
3	Do trọng l- ọng sàn S5 truyền vào dới dạng phân bố 388x1,5/2x8,4	244
5	Cộng và làm tròn	31
* Tính tải tập trung tầng 4,5,6,7.		
TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	(da
	G11	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D2(300x800) 627x3,3	20
2	Do trọng l- ọng tồng220 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa0,7 514x3x3,3x0,7	35
3	Do G8 truyền vào 27402	204
4	Do trọng l- ọng cột (500x700) truyền vào 2500x1,1x0,5x0,7x3,3	31
5	Cộng và làm tròn	292
	G12	
1	Do G1 truyền vào 5663	56
	G13	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D2(300x800) 627x3,3	20
2	Do trọng l- ọng tồng220 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa0,7 514x3x3,3x0,7	35
3	Do G10 truyền vào 20678	206
	Do trọng l- ọng cột (500x900) truyền vào 2500x1,1x0,5x0,9x3,3	40
4	Cộng và làm tròn	303
	G14	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D6(220x350) 169x4,2	70
3	Do trọng l- ọng sàn S5 truyền vào dới dạng phân bố 388x1,5/2x8,4	244
5	Cộng và làm tròn	

CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM

* Tính tải tập trung tầng 8,9,10,11

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	K Q (daN)
	G11	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D2(300x800) 627x3,3	20
2	Do trọng l- ọng tông220 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa0,7 514x3x3,3x0,7	35
3	Do G8 truyền vào 27402	204
4	Do trọng l- ọng cột (400x600) truyền vào 2500x1,1x0,4x0,6x3,3	21
5	Cộng và làm tròn	282
	G12	
1	Do G1 truyền vào 5663	56
	G13	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D2(300x800) 627x3,3	20
2	Do trọng l- ọng tông220 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa0,7 514x3x3,3x0,7	35
3	Do G10 truyền vào 20678	206
	Do trọng l- ọng cột (400x800) truyền vào 2500x1,1x0,4x0,8x3,3	29
4	Cộng và làm tròn	292
	G14	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D6(220x350) 169x4,2	70
3	Do trọng l- ọng sàn S5 truyền vào dới dạng phân bố 388x1,5/2x8,4	244
5	Cộng và làm tròn	31

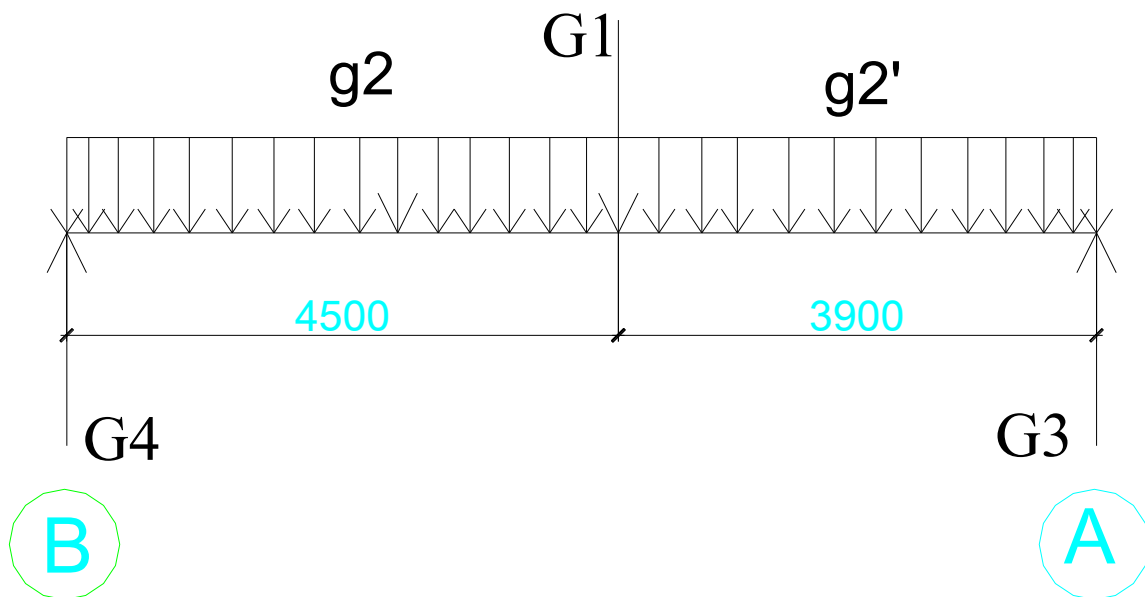
2. Tính tải tầng mái.

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN)
----	-----------------------------	------------------

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

	G_1	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3(220x600) $338 \times 8,4/2$	1419,6
2	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 $296 \times 3 \times 8,4/2 \times 0,7$	2610,72
4	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào $383 \times (4,5+1,2) \times 3,3/8$	900,5
	Do trọng lượng sàn S2 truyền vào $383 \times (3,9+0,6) \times 3,3/8$	710,9
5	Cộng và làm tròn	5642
	G_2	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3(220x600) $338 \times 8,4/2$	1419,6
2	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 $296 \times 3 \times 8,4/2 \times 0,7$	2610,72
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào $383 \times (4,5+1,2) \times 3,3/4$	1801
4	Do trọng lượng sàn S2 truyền vào $383 \times (3,9+0,6) \times 3,3/4$	1422
5	Cộng và làm tròn	7253
TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN/m)
	g_1	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D5(220x300) 128	128
2	Do trọng lượng tầng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 $296 \times 3 \times 0,7$	621,6
3	Do tải trọng sàn S1 và S2 truyền vào dưới dạng tam giác $383 \times 3,3 = 1263,9$ Đổi ra phân bố đều với $k=5/8$ $1263,9 \times 5/8$	790
5	Cộng và làm tròn	1540

*Tính tải trọng cho dầm D3' để xác định lực tập trung vào khung K3



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI DẦM D3'

* Tính tải phân bố g_2 và g_2'

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Qu (daN/m)
	g_2	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3'(220x300) 388	388
2	Do trọng lượng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 296x3x0,7	621,6
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang 383x4,5=1723,5 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/4,5=0,36$; $k=0,78$ 1723,5x0,78	1344,3
4	Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng phân bố 383x4,5	1723,5
5	Cộng và làm tròn	4077
	g_2'	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3'(220x300) 388	388
2	Do trọng lượng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 296x3x0,7	621,6
3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang 383x3,9=1493,7 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/3,9=0,42$; $k=0,72$ 1493,7x0,72	1075

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

- | | | |
|---|---|------|
| 4 | Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng phân bố
383x3,9 | 1494 |
| 5 | Cộng và làm tròn | 3578 |

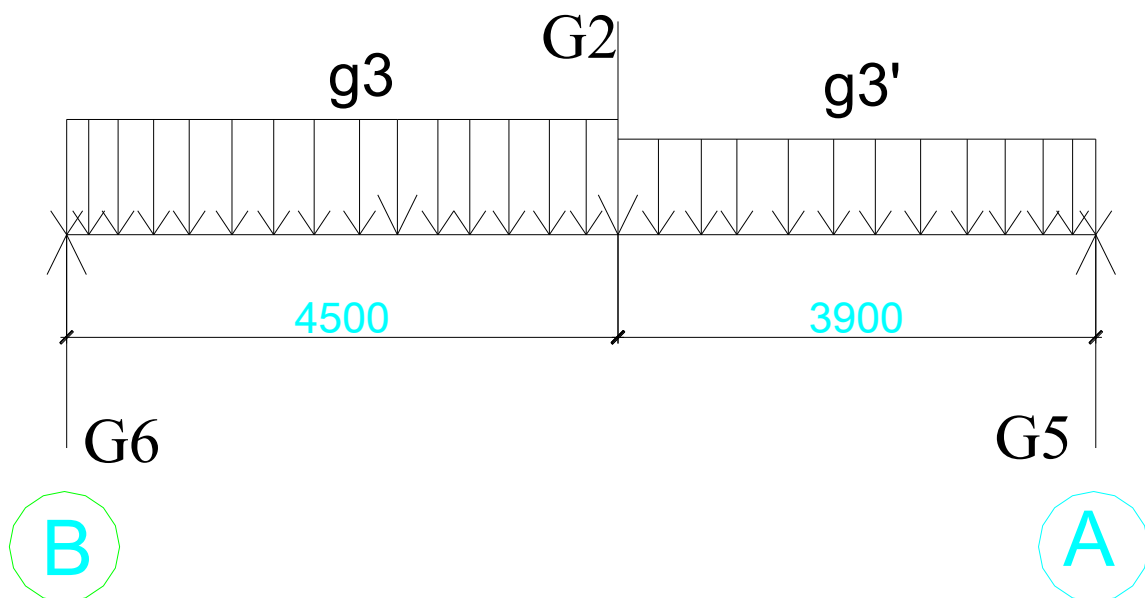
* Tính phản lực tại đầu dầm G3 và G4

$$M_A = G4.8,4 - G1.3,9 - g2.4,5.(4,5/2 + 3,9) - g2'.3,9.3,9/2 = 0$$

$$\Rightarrow G4 = \frac{5642.3,9 + 4007.4,5.6,5 + 3578.5,85}{8,4} = 19064 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow G3 = \frac{3578.3,9.(3,9/2 + 4,5) + 5642.4,5 + 4007.4,5.4,5/2}{8,4} = 18567 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D3 để xác định lực tập trung vào khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI DẦM D3

* Tính tải phân bố g3 và g3'

	g3	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3(220x300) 388	388
2	Do trọng lượng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 296x3x0,7	621,0
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang 383x4,5=1724 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/4,5=0,36$; $k=0,78$ 1724x0,78	1344

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

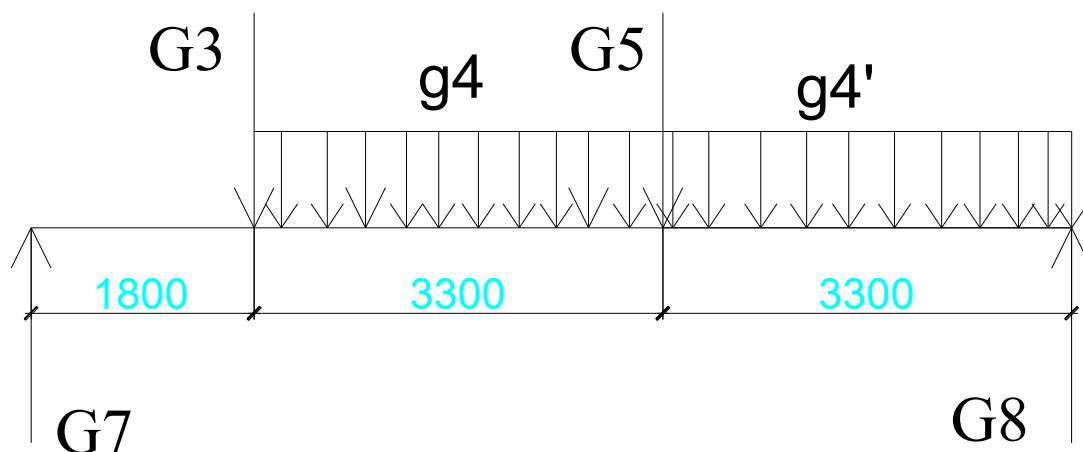
4	Cộng và làm tròn	2354
	$g3'$	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D3(220x300) 388	388
2	Do trọng lượng tổng 110 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 296x3x0,7	621,0
3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang 383x3,9=1494 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/3,9=0,42$; $k=0,72$ 1494x0,72	1075
4	Cộng và làm tròn	2085

* Tính $G5, G6$:

$$G5 = \frac{2085.3,9.(3,9/2 + 4,5) + 7253.4,5 + 2354.4,5.4,5/2}{8,4} = 12966 \text{ daN}$$

$$G6 = \frac{2354.4,5.(4,5/2 + 3,9) + 7253.3,9 + 2085.3,9.3,9/2}{8,4} = 13010 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D2' để xác định lực tập trung vào khung K3.



4'

5

SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI DẦM D2'

* Tính tải phân bố $g4$ và $g4'$:

	$g4$	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D2(300x800) 627	627
2	Do trọng lượng tổng 220 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 514x3x0,7	1079

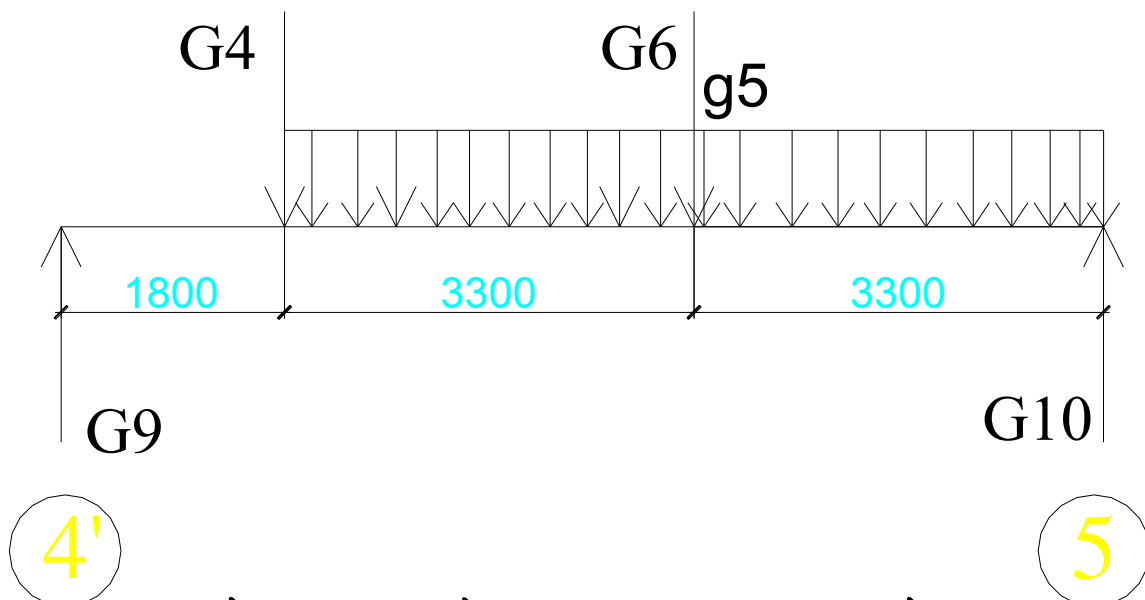
CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dãi tam giác $383 \times 3,3 = 1264$ Đổi ra phân bố đều với $k=5/8$ $1264 \times 5/8$	790
4	Do trọng lượng sàn S6 truyền vào dãi dạng phân bố $383 \times 3,3 \times 1,2/2$	758
5	Cộng và làm tròn	3255
g4'		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D2(300x800) 627	627
2	Do trọng lượng tổng 220 xây trên dầm cao $3,3 - 0,3 = 3\text{m}$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 $514 \times 3 \times 0,7$	1079
3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dãi tam giác $383 \times 3,3 = 1264$ Đổi ra phân bố đều với $k=5/8$ $1264 \times 5/8$	790
4	Cộng và làm tròn	1535

* Tính G8:

$$G8 = \frac{1535 \cdot 3,3 \cdot (3,3/2 + 5,1) + 12966 \cdot 5,1 + 3255 \cdot 3,3 \cdot (3,3/2 + 1,8) + 18567 \cdot 1,8}{8,4} = 19825 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D2 để xác định lực tập trung vào khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI DẦM D2

* Tính tải phân bố g5 và g5':

g5	
-----------	--

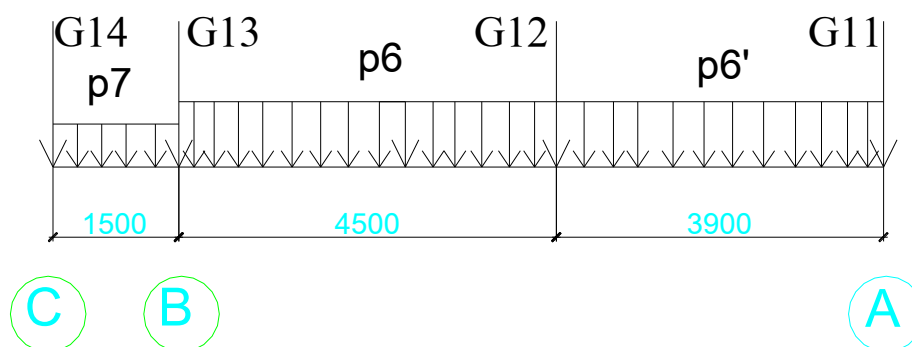
CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM

1	Do trọng lượng bản thân dầm D2(300x800) 627	627
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 514x3x0,7	1079,8
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dãi tam giác 383x3,3x2=2528 Đổi ra phân bố đều với k=5/8 2528x5/8	1580
4	Do trọng lượng sàn S5 truyền vào dãi dạng phân bố 383x3,3x1,5/2	948,6
5	Cộng và làm tròn	4234,2

* Tính G10:

$$G10 = \frac{4234.3,3.5,1 + 13010.5,1 + 19064.1,8}{8,4} = 20467 \text{ daN.}$$

* Tính tải trọng cho dầm khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN TT KHUNG K3

* Tính tải phân bố g6 và g6':

	g6	
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1(300x800) 627	627
2	Do trọng lượng tầng 220 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m 514x3	1542
3	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dãi dạng hình thang 383x4,5x2=3447 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/4,5=0,36$; k=0,78	

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

4	Cộng và làm tròn	3447x0,78	2688,66
			4858
		g6'	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D1(300x800)	627	627
2	Do trọng l- ọng tồng220 xây trên dầm cao 3,3-0,3=3m	514x3	1542
3	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dãi dạng hình thang	383x3,9x2=2987,4	
	Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5x3,3/3,9=0,42$; $k=0,72$	2987,4x0,72	2150,9
4	Cộng và làm tròn		4320
1		g7	
	Do trọng lượng bản thân dầm (300x800)		413

* Tính tải tập trung:

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	K Q (đ
	G11	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D2(300x800)	20
	627x3,3	
2	Do trọng l- ọng tồng220 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa0,7	356
	514x3x3,3x0,7	
3	Do G8 truyền vào	19
	19825	
4	Do trọng l- ọng sênô	19
	383x0,6x8,4	
5	Cộng và làm tròn	27
	G12	
1	Do G1 truyền vào	50
	5663	
	G13	
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm D2(300x800)	20
	627x3,3	
2	Do trọng l- ọng tồng220 xây trên dầm dọc cao 3,3-0,3=3m với hệ số giảm lỗ cửa0,7	35
	514x3x3,3x0,7	
3	Do G10 truyền vào	20
	20467	
4	Cộng và làm tròn	

CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM

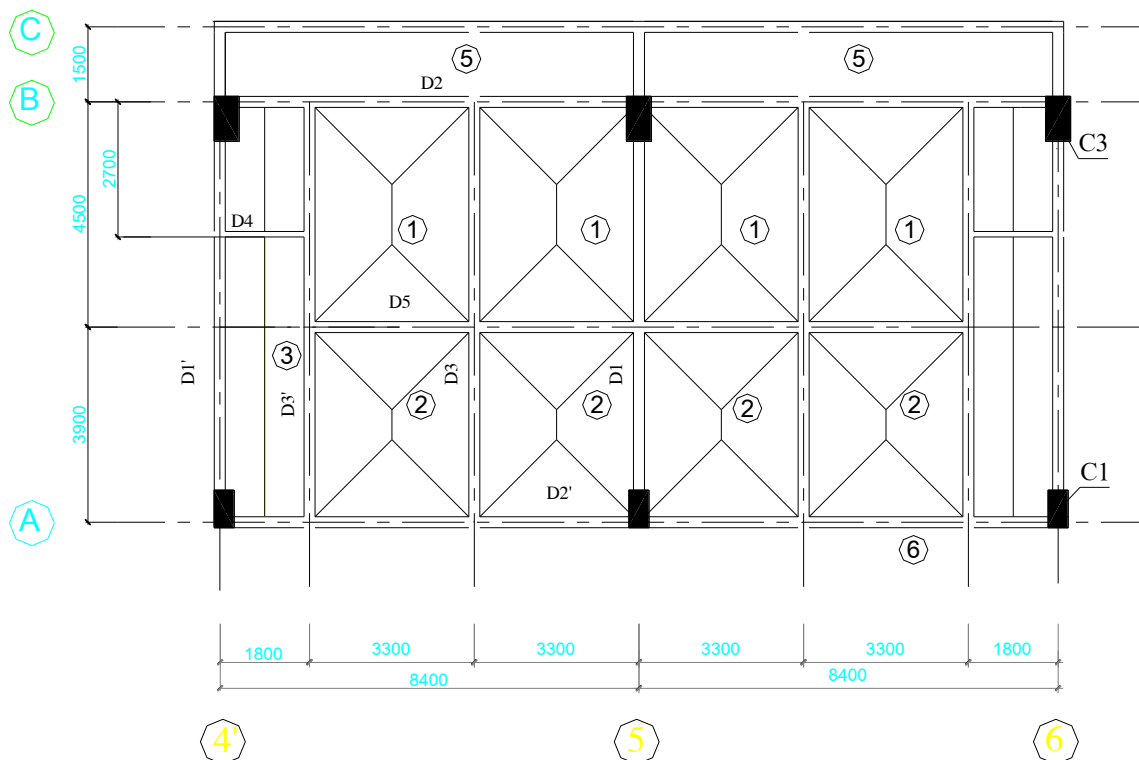
		G14	26
1	Do trọng lượng bản thân dầm D6(220x350) 169x4,2		70
2	Do trọng lượng sàn S5 truyền vào dưới dạng phân bố 383x1,5/2x8,4		24
3	Cộng và làm tròn		3

-t-ờng 110 (mái) nhịp 8,4m cao trung bình là 1m :
 $g=1,1 \times 0,11 \times 1 \times 2000 + 1,3 \times 0,015 \times 1 \times 1800 = 277 \text{ daN/m}^2$.

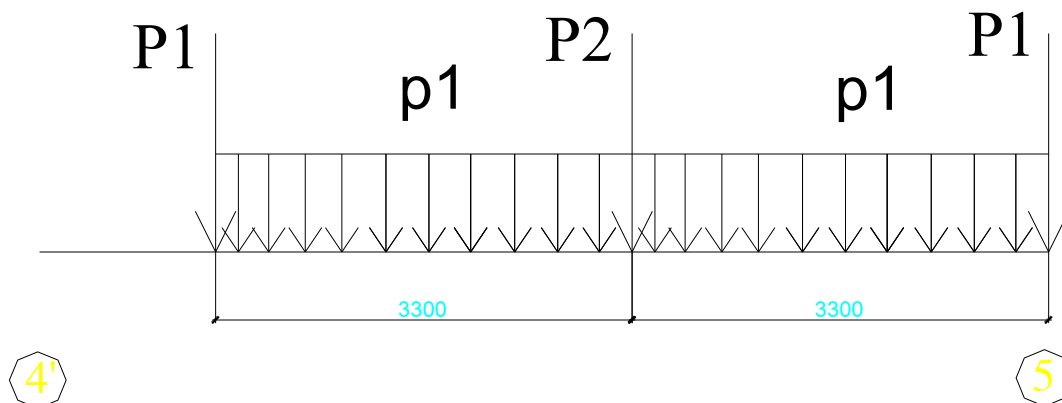
2. Hoạt tải .

Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn: $P^t \text{ (daN / m}^2\text{)}$	Hệ số v-ợt tải: n	Tải trọng tính toán: $P^t \text{ (daN / m}^2\text{)}$
Phòng ngủ	200	1,2	240
Phòng tr-ng bày SP	400	1,2	480
Mái	75	1,3	97,5
Sânô BTCT	75	1,3	97,5
Hành lang	300	1,2	360

a.Hoạt tải



SƠ ĐỒ TRUYỀN HT1

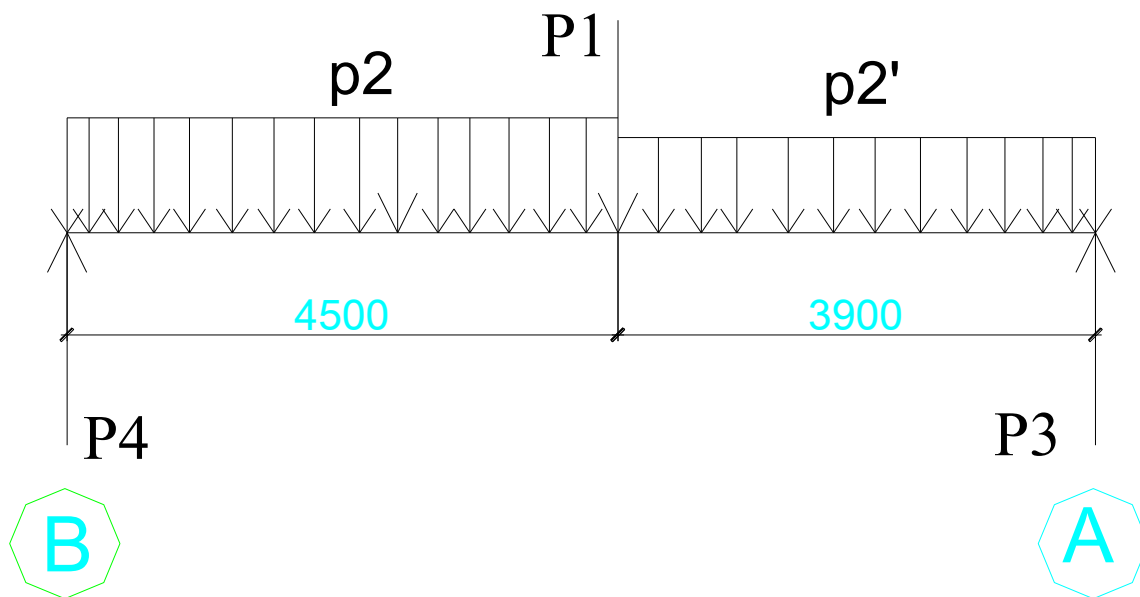


SƠ ĐỒ TRUYỀN HT DẦM D5

* Bảng tính HT

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN)
P1		
1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào $240 \times (4,5 + 1,2) \times 3,3/8$	564,3
2	Do trọng l- ợng sàn S2 truyền vào $240 \times (3,9 + 0,6) \times 3,3/8$	445.5
3	Cộng và làm tròn	1010
P2		
1	Do trọng l- ợng sàn S1 truyền vào $240 \times (4,5 + 1,2) \times 3,3/4$	1128.6
2	Do trọng l- ợng sàn S2 truyền vào $240 \times (3,9 + 0,6) \times 3,3/4$	891
3	Cộng và làm tròn	2020
TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN/m)
p1		
1	Do tải trọng sàn S1 và S2 truyền vào dưới dạng tam giác $240 \times 3,3 = 792$ Đổi ra phân bố đều với $k=5/8$ $792 \times 5/8$	495
2	Cộng và làm tròn	495

*Tính tải trọng cho dầm D3' để xác định lực tập trung vào khung K3



SƠ ĐỒ TRUYỀN HT DẦM D3

* Tính tải phân bố p2 và p2'

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN/m)
	p2	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dãi dạng hình thang $240 \times 4,5 = 1083$ Đổi ra phân bố đều với $\beta = 0,5 \times 3,3/4,5 = 0,36$; $k = 0,78$ $1080 \times 0,78$	842.4
2	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào dãi dạng phân bố $240 \times 4,5$	1080
3	Cộng và làm tròn	1922
	p2'	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dãi dạng hình thang $240 \times 3,9 = 936$ Đổi ra phân bố đều với $\beta = 0,5 \times 3,3/3,9 = 0,42$; $k = 0,72$ $936 \times 0,72$	674
2	Do trọng l- ợng sàn S3 truyền vào dãi dạng phân bố $240 \times 3,9$	936
3	Cộng và làm tròn	1610

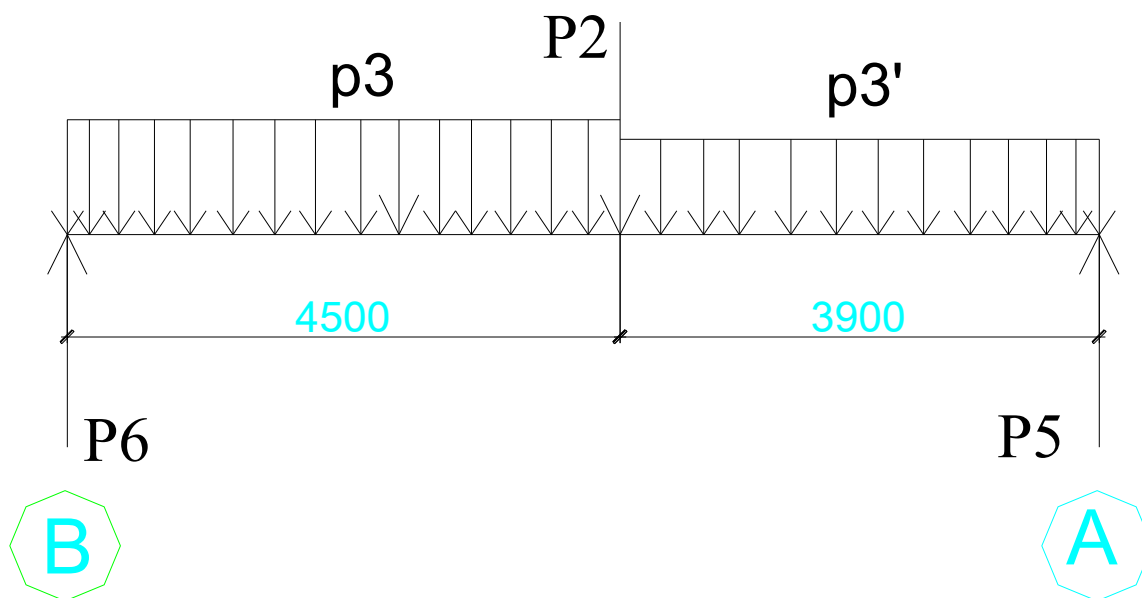
* Tính phản lực tại đầu dầm P3 và P4

$$M_A = P4.8,4 - P1.3,9 - p2.4,5.(4,5/2 + 3,9) - p2'.3,9.3,9/2 = 0$$

$$\Rightarrow P4 = \frac{1010.3,9 + 1922.4,5.6,5 + 1610.5,85}{8,4} = 8283 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow P3 = \frac{1610.3,9.(3,9/2 + 4,5) + 1010.4,5 + 1922.4,5.4,5/2}{8,4} = 7679 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D3 để xác định lực tập trung vào khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN HT DẦM D3

* Tính tải phân bố p3 và p3'

	p3	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang 240x4,5=1080 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/4,5=0,36$; $k=0,78$ 1080x0,78	842.4
2	Cộng và làm tròn	842
	p3'	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dưới dạng hình thang 240x3,9=936 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/3,9=0,42$; $k=0,72$ 936x0,72	673.92
2	Cộng và làm tròn	674

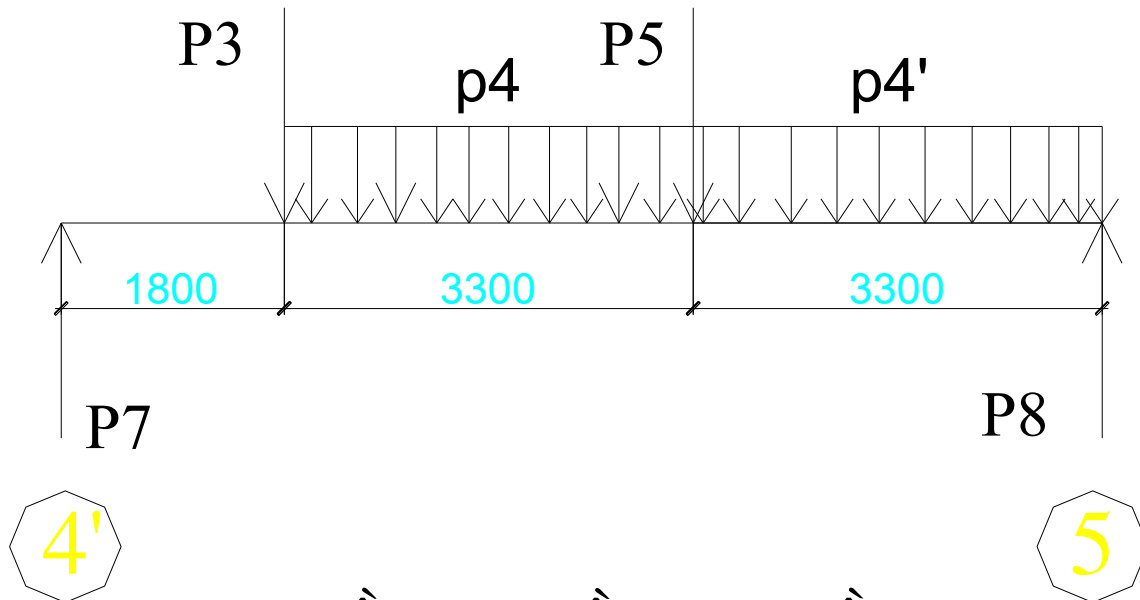
* Tính P5, P6:

CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM

$$P_5 = \frac{674.3,9.(3,9/2 + 4,5) + 2020.4,5 + 842.4,5.4,5/2}{8,4} = 4116 \text{ daN}$$

$$P_6 = \frac{842.4,5.(4,5/2 + 3,9) + 2020.3,9 + 674.3,9.3,9/2}{8,4} = 4322 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D2' để xác định lực tập trung vào khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN HT DẦM D2'

* Tính tải phân bố p4 và p4':

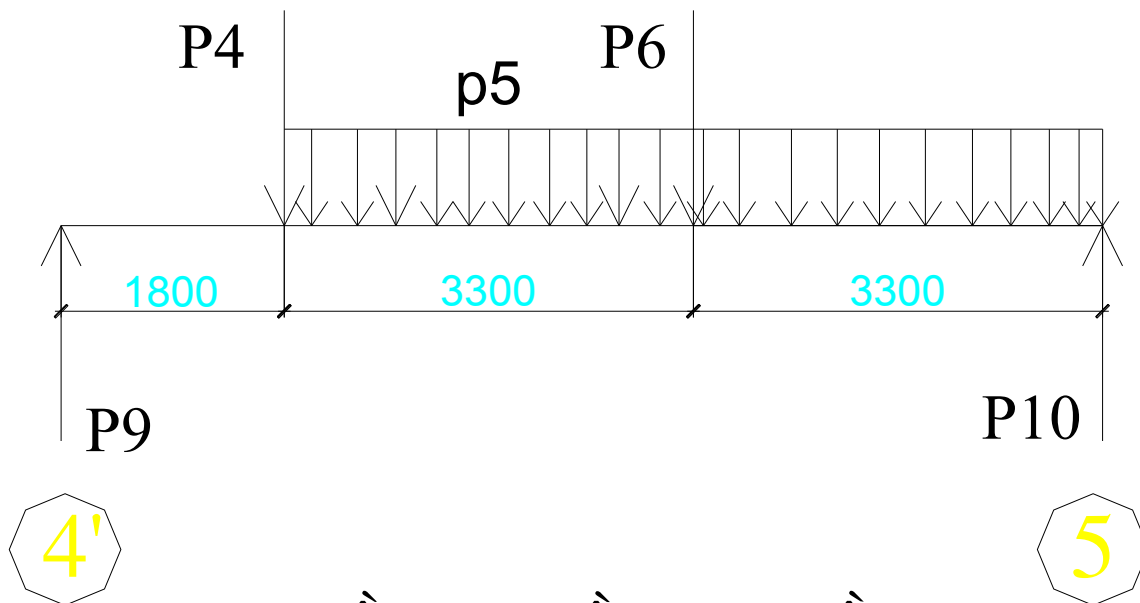
	p4	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào đối tam giác 240x3,3=792 Đổi ra phân bố đều với k=5/8 792x5/8	495
2	Do trọng l- ợng sàn S6 truyền vào đối dạng phân bố 240x3,3x1,2/2	475.2
3	Cộng và làm tròn	970
	p4'	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào đối tam giác 240x3,3=792 Đổi ra phân bố đều với k=5/8 792x5/8	495
2	Cộng và làm tròn	495

* Tính P8:

CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM

$$P_8 = \frac{495.3.3.(3.3/2 + 5.1) + 4116.5.1 + 970.3.3.(3.3/2 + 1.8) + 7629.1.8}{8.4} = 6698 \text{ daN}$$

* Tính tải trọng cho dầm D2 để xác định lực tập trung vào khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN HT DẦM D2

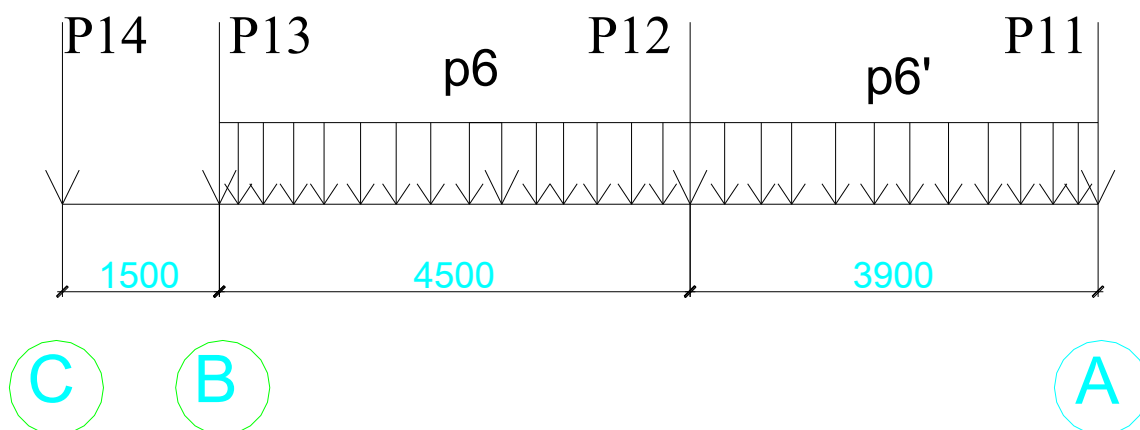
* Tính tải phân bố p5:

	p5	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dãi tam giác 240x3,3x2=1584 Đổi ra phân bố đều với k=5/8 1584x5/8	990
2	Do trọng lượng sàn S5 truyền vào dãi dạng phân bố 360x3,3x1,5/2	891
3	Cộng và làm tròn	1881

* Tính P10:

$$P_{10} = \frac{1818.6.6.5.1 + 4322.5.1 + 8283.1.8}{8.4} = 11684 \text{ daN.}$$

* Tính tải trọng cho dầm khung K3.



SƠ ĐỒ TRUYỀN HT KUNG K3

* Tính tải phân bố p6 và p6':

	g6	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào dãi dạng hình thang $240 \times 4,5 \times 2 = 2160$ Đổi ra phân bố đều với $\beta = 0,5 \times 3,3/4,5 = 0,36$; $k = 0,78$ $2160 \times 0,78$	1684.8
2	Cộng và làm tròn	1685
	g6'	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào dãi dạng hình thang $240 \times 3,9 \times 2 = 1872$ Đổi ra phân bố đều với $\beta = 0,5 \times 3,3/3,9 = 0,42$; $k = 0,72$ $1872 \times 0,72$	1347.84
2	Cộng và làm tròn	1348

* Tính tải tập trung:

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN)
	P11	
1	Do P8 truyền vào 6698	6698
2	Cộng và làm tròn	6698
	P12	
1	Do P1 truyền vào 1010	1010
	P13	
1	Do P10 truyền vào	

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

	11684	11684
2	Cộng và làm tròn	11684
	P14	
1	Do trọng l- ợng sàn S5 truyền vào d ối dạng phân bố 360x1,5/2x8,4	2268
2	Cộng và làm tròn	2268

* Bảng tính HT1 tầng mái:

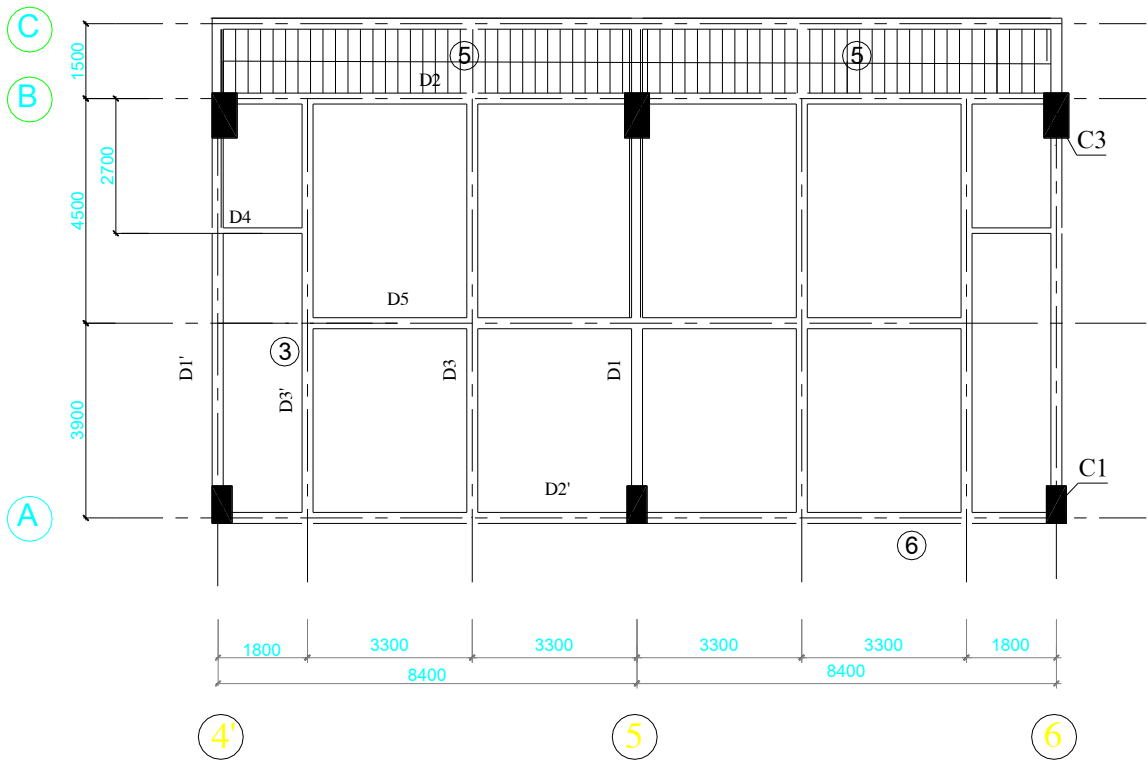
* Tính tải phân bố p₆ và p_{6'}:

	g ₆	
1	Do tải trọng sàn S1 truyền vào d ối dạng hình thang 240x4,5x2=2160 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/4,5=0,36$; k=0,78 2160x0,78	1684.8
2	Cộng và làm tròn	1685
	g _{6'}	
1	Do tải trọng sàn S2 truyền vào d ối dạng hình thang 240x3,9x2=1872 Đổi ra phân bố đều với $\beta=0,5 \times 3,3/3,9=0,42$; k=0,72 1872x0,72	1347.84
2	Cộng và làm tròn	1348

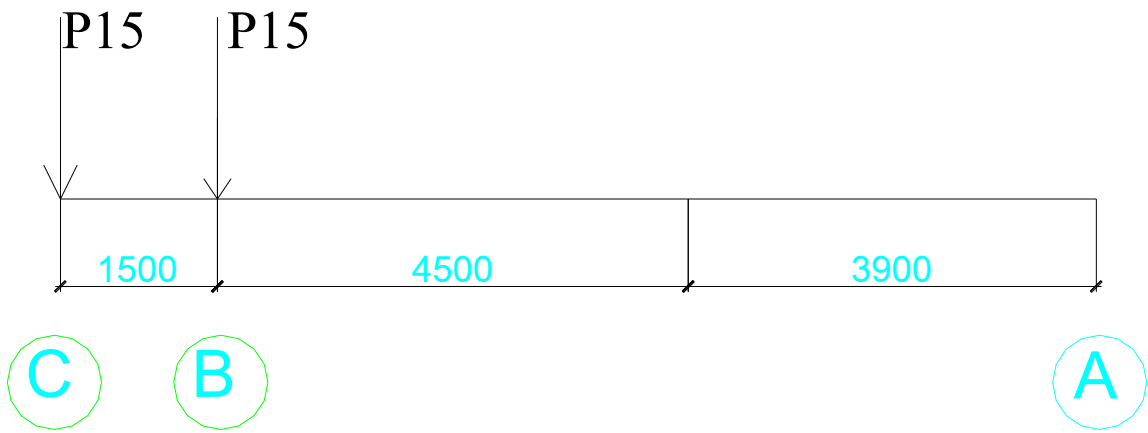
* Tính tải tập trung:

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN)
	P11	
1	Do P8 truyền vào và do tải sênô truyền vào 6698+97,5x0.6x8,4	7189.4
2	Cộng và làm tròn	7189
	P12	
1	Do P1 truyền vào 1010	1010
	P13	
1	Do P10 truyền vào 11684	11684
2	Cộng và làm tròn	11684

* Bảng tính HT2



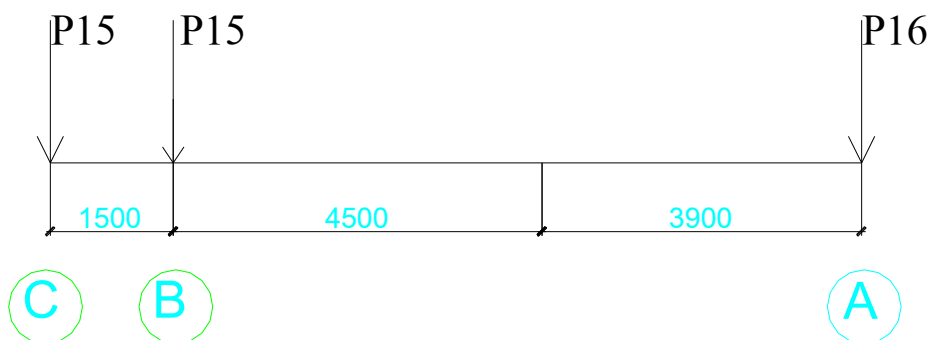
SƠ ĐỒ TRUYỀN HT2



SƠ ĐỒ TRUYỀN HT2 KUNG K3

TT	LOẠI TẢI TRỌNG VÀ CÁCH TÍNH	Kết Quả (daN)
	P15	
1	Do sàn S5 truyền vào 360x1,5/2x8,4	2268
2	Cộng và làm tròn	2268

* Bảng tính HT2 tầng mái

**SƠ ĐỒ TRUYỀN HT2 KUNG K3**

P16 do sênô truyền vào

$$P16 = 97,5 \times 0,6 \times 8,4 = 491 \text{ daN}$$

IV. Tải trọng gió:

- Tải trọng truyền lên khung sẽ đ- ợc tính theo công thức :
- $q_d = W_0 n k_i C_d B$.
- $q_h = W_0 n k_i C_h B$.

W_0 : giá trị tiêu chuẩn của áp lực lấy theo bản đồ phân vùng khu vực thành phố Hà Nội thuộc vùng II-B ; $W_0 = 95 \text{ daN/m}^2$.

k : hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao.

c : hệ số khí động $C_d = 0,8$, $C_h = 0,6$).

n : hệ số độ tin cậy lấy bằng 1,2

* Lập bảng:

Tầng	H (m)	Z(m)	k	n	B(m)	C_d	C_h	q_d (daN/m)	q_h (daN/m)
T1	4.5	4.5	0.8600	1.2	8.4	0.8	0.6	658.83	494.12
T2	3.3	7.8	0.9472	1.2	8.4	0.8	0.6	725.63	544.22
T3	3.3	11.1	1.0176	1.2	8.4	0.8	0.6	779.56	584.67
T4	3.3	14.4	1.072	1.2	8.4	0.8	0.6	821.23	615.92
T5	3.3	17.7	1.107	1.2	8.4	0.8	0.6	848.05	636.03
T6	3.3	21	1.1390	1.2	8.4	0.8	0.6	872.57	654.42
T7	3.3	24.3	1.1606	1.2	8.4	0.8	0.6	889.11	666.83
T8	3.3	27.6	1.1984	1.2	8.4	0.8	0.6	918.07	688.55
T9	3.3	30.9	1.2254	1.2	8.4	0.8	0.6	938.75	704.07
T10	3.3	34.2	1.2452	1.2	8.4	0.8	0.6	953.92	715.44
T11	3.3	37.5	1.2770	1.2	8.4	0.8	0.6	978.28	733.71

$$W_d = 1.2 \times k(37.5 + 0.6) \times 0.8 \times 95 \times 0.6 \times 8.4 = 583 \text{ daN.}$$

$$W_h = 1.2 \times k(37.5 + 0.6) \times 0.6 \times 95 \times 0.6 \times 8.4 = 437 \text{ daN.}$$

CHƯƠNG III. TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC.**IV.1. TÍNH TOÁN NỘI LỰC.****1. Sơ đồ tính toán.**

- Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ khung phẳng nằm tại mặt đài móng.
- Tiết diện cột và dầm lấy đúng như kích thước sơ bộ
- Trục dầm lấy gần đúng nằm ngang ở mức sàn.
- Trục cột giữa trùng trục nhà ở vị trí các cột để đảm bảo tính chính xác so với mô hình chia tải.
- Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn.

2. Tải trọng.

- Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân, hoạt tải sử dụng, tải trọng gió.
- Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.
- Hoạt tải chất lệch tầng lệch nhịp.
- Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh theo phương X gồm gió trái và gió phải.

Vậy ta có các trường hợp hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- + Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- + Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng.
- + Trường hợp tải 3: Gió X trái (dương).
- + Trường hợp tải 4: Gió X phải (âm).

3. Phương pháp tính.

Dùng chương trình SAP2000 để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong bảng phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

IV.2. TỔ HỢP NỘI LỰC.

Nội lực được tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II.

- *Tổ hợp cơ bản I*: gồm nội lực do tĩnh tải với nội lực do một hoạt tải bất lợi nhất.
- *Tổ hợp cơ bản II*: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 trường hợp nội lực do hoạt tải và tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.

Việc tổ hợp sẽ được tiến hành với những tiết diện nguy hiểm nhất đó là: với phần tử cột là tiết diện chân cột và tiết diện đỉnh cột; với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên mép dầm, tiết diện chính giữa dầm. (có thêm tiết diện khác nếu có nội lực lớn như tiết diện có tải trọng tập trung). Tại mỗi tiết diện phải chọn được tổ hợp có cặp nội lực nguy hiểm như sau :

- * Đối với cột : +Mmax và Ntu.
+Mmin và Ntu.
+Nmax và Mtu.

- * Đối với dầm : Mmax, Mmin và Qmax.

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử cột của khung 3 thể hiện trong bảng (xem phần phụ lục kết cấu).

CHƯƠNG IV. TÍNH TOÁN CẦU KIỆN

I. TÍNH THÉP CỘT KHUNG TRỤC 5.

Tính toán và bố trí cốt thép cột C2 Tầng 1:

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
$M_{\max}$	1026.11	$M_{\min}$	915.30	M_{tu}	947.55
N_{tr}	-7976.99	N_{tr}	5542.62	$N_{\max}$	10136.38

+Tính toán cho cặp thứ nhất (Cặp có N lớn):

a.Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp 3: $M = 947.55 \text{KNm} = 947550 \text{daN.cm}$.

$$N = 10136.38 \text{ KN} = 1013638 \text{daN}.$$

Bê tông B25 có $R_b = 14.5 \text{MPa}$. $E_b = 30\,000 \text{MPa}$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{MPa}$. $E_s = 210 \text{MPa}$.

Tiết diện cột $h \times b = 1000 \times 600 \text{ mm}$.

Giả thiết $a = a' = 5 \text{cm}$, $h_0 = 100 - 5 = 95 \text{cm}$, $Z_a = h_0 - a' = 95 - 5 = 90 \text{cm}$.

Với B25 và CII ta tính được hệ số ξ_R :

$$\begin{aligned}\xi_R &= \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.85 - 0.008R_b}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0.85 - 0.008R_b}{1.1}\right)} = \\ &= \frac{0.85 - 0.008 \times 14.5}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0.85 - 0.008 \times 14.5}{1.1}\right)} = 0.62\end{aligned}$$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{947550}{1013638} = 9.3 \text{cm}.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ 1/600 chiều dài cầu kiện: $1/600 = 450/600 = 0.75 \text{cm}$

+ 1/30 chiều cao tiết diện: $h/30 = 100/30 = 3.3 \text{cm}$.

Ta lấy $e_a = 3.3 \text{cm}$

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 9.3\text{cm}$

Chiều dài hình học $l = 450\text{ cm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 450 \times 0.7 = 315\text{ cm}$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{315}{60} = 5.25 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 9.3 + 50 - 5 = 54.3\text{cm}.$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{1013638}{145 \times 60} = 116.5\text{cm}.$$

$$\xi_R h_0 = 0.62 \times 95 = 58.9\text{cm}.$$

Như vậy: $x_1 \geq \xi_R h_0$, Nén lệch tâm bé.

-Xác định lại x theo công thức sau:

$$-X + a_2 \cdot X + a_1 \cdot X a_0 = 0$$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 \cdot Z_a$$

$$a_1 = \frac{2 \cdot 1013538 \cdot 54,3}{145 \times 60} + 2 \cdot 0,62 \cdot 95^2 + (1 - 0,62) \cdot 95 \cdot 90 = 27131.$$

$$a_2 = -(2 + \xi_R) \cdot h_0 = -(2 + 0,62) \cdot 95 = -250.$$

$$a_0 = -\frac{1013638 \cdot 2.54, 3.0, 62 + (1 - 0,62) \cdot 90 \cdot 95}{145.60} = -1124971.$$

$$\Rightarrow X = 86\text{cm}.$$

$$A'_s = A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot X \cdot (h_0 - \frac{X}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1013638 \cdot 54,3 - 145 \cdot 60 \cdot 86(95 - \frac{86}{2})}{2800 \times 90} = 48.1\text{ cm}^2$$

+Tính toán cho cặp thứ hai (Cặp có M lớn):

a.Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp 1: $M = 1026,11\text{KNm} = 10261100\text{daN.cm}$

$$N = 7976,99\text{KN} = 797699\text{daN}.$$

Tiết diện cột $h \times b = 1000 \times 600\text{ mm}$.

Giả thiết $a = a' = 5\text{cm}$, $h_0 = 100 - 5 = 95\text{cm}$, $Z_a = h_0 - a' = 95 - 5 = 90\text{cm}$.

Với B25 và CII ta tính được hệ số ξ_R :

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.85 - 0.008R_b}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0.85 - 0.008R_b}{1.1}\right)} =$$
$$= \frac{0.85 - 0.008 \times 14.5}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0.85 - 0.008 \times 14.5}{1.1}\right)} = 0.62$$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{10261100}{797699} = 12,8\text{cm.}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

$$+ 1/600 \text{ chiều dài cầu kiện: } 1/600 = 450/600 = 0,75\text{cm}$$

$$+ 1/30 \text{ chiều cao tiết diện: } h/30 = 100/30 = 3,3\text{cm.}$$

$$\text{Ta lấy } e_a = 3,3\text{cm}$$

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 12,8\text{cm}$

Chiều dài hình học $l = 450 \text{ cm.}$

Chiều dài tính toán $l_0 = 450 \times 0.7 = 315 \text{ cm.}$

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{315}{60} = 5.25 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 12,8 + 50 - 5 = 57,8\text{cm.}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{797699}{145 \times 60} = 92\text{cm.}$$

$$\xi_R h_0 = 0.62 \times 95 = 58,9\text{cm.}$$

Như vậy: $x_1 \geq \xi_R h_0$, Nén lệch tâm bé.

-Xác định lại x theo công thức sau:

$$-X + a_2 \cdot X + a_1 \cdot X a_0 = 0$$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 \cdot Z_a$$

$$a_1 = \frac{2 \cdot 797699 \cdot 57,8}{145 \times 60} + 2 \cdot 0,62 \cdot 95^2 + (1 - 0,62) \cdot 95 \cdot 90 = 25039.$$

$$a_2 = -(2 + \xi_R) \cdot h_0 = -(2 + 0,62) \cdot 95 = -250.$$

$$a_0 = -\frac{797699 \cdot 2 \cdot 57,8 \cdot 0,62 + (1 - 0,62) \cdot 90 \cdot 95}{145 \cdot 60} = -921119.$$

$$\Rightarrow X = 82\text{cm.}$$

$$\Rightarrow A'_s = A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot X \cdot (h_0 - \frac{X}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{797699.57,8 - 145.60.82(95 - \frac{82}{2})}{280 \times 10^3 \times 90} = 30,09 \text{ cm}$$

+Tính toán cho cặp thứ ba :

a.Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp : $M = 915,30 \text{ KNm} = 9153000 \text{ daN.cm}$

$N = 5542,62 \text{ KN} = 554262 \text{ daN.}$

Tiết diện cột $h \times b = 1000 \times 600 \text{ mm.}$

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm}, h_0 = 100 - 5 = 95 \text{ cm}, Z_a = h_0 - a' = 95 - 5 = 90 \text{ cm.}$

Với B25 và CII ta tính được hệ số ξ_R :

$$\begin{aligned} \xi_R &= \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.85 - 0.008R_b}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0.85 - 0.008R_b}{1.1}\right)} = \\ &= \frac{0.85 - 0.008 \times 14.5}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0.85 - 0.008 \times 14.5}{1.1}\right)} = 0.62 \end{aligned}$$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{9153000}{554262} = 16,5 \text{ cm.}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ 1/600 chiều dài cầu kiện: $l/600 = 450/600 = 0,75 \text{ cm}$

+ 1/30 chiều cao tiết diện: $h/30 = 100/30 = 3,3 \text{ cm.}$

Ta lấy $e_a = 3,3 \text{ cm}$

Cầu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 16,5 \text{ cm}$

Chiều dài hình học $l = 450 \text{ cm.}$

Chiều dài tính toán $l_0 = 450 \times 0.7 = 315 \text{ cm.}$

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{315}{60} = 5.25 \leq 8$. Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 16,5 + 50 - 5 = 61,5 \text{ cm.}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{554262}{145 \times 60} = 64 \text{ cm.}$$

$$\xi_R h_0 = 0.62 \times 95 = 58,9 \text{ cm.}$$

Như vậy: $x_1 \geq \xi_R h_0$, Nén lệnh tâm bé.

-Xác định lại x theo công thức sau:

$$-X + a_2 \cdot X + a_1 \cdot X a_0 = 0$$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R) h_0 \cdot Z_a$$

$$a_1 = \frac{2.554262.61,5}{145 \times 60} + 2.0,62.95^2 + (1 - 0,62).95.90 = 22276.$$

$$a_2 = -(2 + \xi_R) \cdot h_0 = -(2 + 0,62)95 = -250.$$

$$a_0 = -\frac{554262. 2.61,5.0,62 + (1 - 0,62)90 \cdot 95}{145.60} = -668536.$$

$$\Rightarrow X = 66\text{cm}.$$

$$\Rightarrow A'_s = A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot X \cdot (h_0 - \frac{X}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{554262.61,5 - 145.60.66(95 - \frac{66}{2})}{2800 \times 90} < 0$$

Đặt thép theo cấu tạo.

Vậy ta bố trí thép theo $A_s = 48.1\text{cm}^2$.

Chọn 6Ø32 có $A_s = 48.25\text{ cm}^2$.

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{48.25}{30 \times 90} \cdot 100\% = 1.78\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

b. Tính cốt đai cột:

Đường kính cốt đai: $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 25)$. Vậy ta chọn thép Ø8.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nối buộc: $a_d \leq 10\Phi = 250\text{mm}$. chọn $a_d = 100\text{mm}$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai: $a_d \leq k\Phi_{\min}$ và a_0 .

$$\text{Hay } a_d \leq 15 \times 25 = 375\text{mm}$$

$$a_d \leq a_0 = 500\text{mm}$$

chọn $a_d = 150\text{mm}$.

Như vậy, cả 2 giá trị $a_d = 150, 200\text{mm}$ đều đảm bảo nhỏ hơn:

$$(h; 15d) = (500, 15 \times 25) = (500, 375)$$

(d: đường kính bé nhất của cốt dọc).

Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối 30d.

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Thứ tự	Tên cột	Cặp nội lực		Tiết diện cột		Chiều dài Cột	Diện tích cốt thép Ast (cm ²)	Bố trí cốt thép	Diện tích cốt thép thực tế (cm ²)
		M (T.m)	N (t)	h (mm)	b (mm)	l (m)			
1	C1	77.70	811.30	800	600	4.5	39.8	5φ32	40.2
2	C2	94.70	1013.60	1000	600	4.5	48.1	6φ32	48.2
3	C7	44.05	560.50	700	500	3.3	22.5	4φ28	24.6
4	C8	45.70	705.30	900	500	3.3	29.2	5φ28	30.7
5	C15	26.90	260.70	600	400	3.3	13.8	3φ25	14.7
6	C16	28.70	330.80	800	400	3.3	Cầu tạo	5φ22	19.63

II. TÍNH THÉP DÀM KHUNG TRỤC 5.

Nội lực tính toán được chọn như trong bảng tổ hợp nội lực. Ở đây ta chọn các nội lực có mômen dương và mômen âm lớn nhất để tính thép dầm.

II.2. ÁP DỤNG TÍNH TOÁN:

+Tính thép dầm D1 tầng 2:

$$M_t^- = -977.33 \text{KNm}, M_g^+ = +293.64 \text{KNm}, M_p^- = -1065.45 \text{KNm}$$

a. Tính thép chịu mômen dương:

Kích thước dầm d1: b x h = 30 x 80 cm.

+ Mômen giữa nhịp: M = 293.64 KNm.

Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b'_f = b + 2.S_c$

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

- $S_c \leq l/6 = 800/6 = 133.33 \text{cm}$
- $h'_f = 10 \text{cm} \geq 0.1h = 8 \text{cm} \Rightarrow S_c \leq 0.5 \cdot (8,4 - 0,3) = 4.05 \text{m} = 405 \text{cm}.$
- $S_c \leq \frac{1}{6} \cdot 800 = 133.33 \text{cm}$

Vậy lấy $S_c = 133 \text{cm} \Rightarrow b'_f = 30 + 2 \cdot 133 = 296 \text{cm}$

Giả thiết $a = 5 \text{cm} \Rightarrow h_0 = 80 - 5 = 75 \text{cm}$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h'_f) \\ &= 14.5 \times 10^3 \times 2.96 \times 0.1 \cdot (0.75 - 0.5 \times 0.1) = 3004.4 \text{ (KNm)}. \end{aligned}$$

Ta có $M = 293.64 \text{ KNm} < M_f = 3004.4 \text{ KNm}$ nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật b x h = 296 x 80 cm.

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0.5 \xi_R) = 0.62 (1 - 0.5 \times 0.62) = 0.428$$

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{293.64}{14.5 \times 10^3 \times 2.96 \times 0.75^2} = 0.012 < \alpha_R = 0.429$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = \\ = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.012}) = 0.993$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{293.64 \times 10^4}{2800 \times 0.993 \times 75} = 14.08 \text{ cm}^2$$

Chọn thép: 2&30 có $A_s = 14.137 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{14.137}{30 \times 75} \cdot 100\% = 0.62\% > \mu_{\min} = 0.15\%$$

b. Tính thép chịu mômen âm:

Do đầu trái và đầu phải có giá trị mômen âm gần bằng nhau, do vậy ta chọn giá trị mômen lớn hơn trong hai giá trị ở hai đầu dầm để tính toán cốt thép. Trong trường hợp này cánh của cầu kiện nằm trong

vùng kéo nên tính toán cốt thép theo tiết diện

chữ nhật 30x80cm. $M = -1065.45 \text{ KNm}$.

Chọn chiều dày lớp bảo vệ: $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 80 - 5 = 75 \text{ cm}$.

Ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1065.45}{14.5 \times 10^3 \times 0.3 \times 0.75^2} = 0.43 \geq \alpha_R = 0.429$$

⇒ Bài toán cốt kép.

$$\alpha_m = \frac{M - R_{sc} \cdot A_s' (h_0 - a')}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{10654500 - 2800 \cdot 14.08 \cdot (75 - 5)}{14.5 \cdot 30 \cdot 75^2} = 0.32 < \alpha_R$$

$$\xi = (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.32} = 1.6$$

$$X = \xi \cdot h_0 = 1.6 \times 75 = 120 \text{ cm} > 2a' = 10 \text{ cm}$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{R_b \cdot \xi \cdot h_0}{R_s} + \frac{R_{sc}}{R_s} A_s' = \frac{14.5 \times 1.6 \times 75}{2800} + \frac{2800}{2800} 14.08 = 34.29 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{34.29}{30 \times 75} \cdot 100\% = 1.52\% > \mu_{\min} = 0.15\%$$

+Tính thép dầm D4 tầng 3:

$$M_t^- = -111.59 \text{ KNm}, M_p^- = -52.49 \text{ KNm}$$

c. Tính thép chịu mômen âm:

Do đầu trái và đầu phải có giá trị mômen âm gần bằng nhau, do vậy ta chọn giá trị mômen lớn hơn trong hai giá trị ở hai đầu dầm để tính toán cốt thép. Trong trường hợp này cánh của cầu kiện nằm trong

vùng kéo nên tính toán cốt thép theo tiết diện

chữ nhật 30x80cm. $M = -111.59 \text{KNm}$.

Chọn chiều dày lớp bảo vệ: $a = 5 \text{cm}$, $h_0 = 50 - 5 = 45 \text{cm}$.

Ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{111.59}{14.5 \times 10^3 \times 0.3 \times 0.45^2} = 0.127 \leq \alpha_R = 0.429$$

$$\zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) =$$

$$= 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.127}) = 0.932$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{111.59 \times 10^4}{2800 \times 0.932 \times 45} = 9.5 \text{cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9.918}{30 \times 45} \cdot 100\% = 0.73\% > \mu_{\min} = 0.15\%$$

c. Tính toán cốt đai cho dầm.

Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí tương tự cho các dầm còn lại.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, lực cắt lớn nhất trong các dầm: $Q_{\max} = 473.23 \text{KN}$.

- Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính: $Q_{\max} \leq 0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

Trong đó: φ_{w1} - Xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cầu kiện, xác

định theo công thức: $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1.3$.

$$\text{Ở đây: } \alpha = \frac{E_s}{E_b}; \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s}.$$

A_{sw} - Diện tích tiết diện ngang của các nhánh đai đặt trong một mặt phẳng vuông góc với trục cầu kiện và cắt qua tiết diện nghiêng.

b- chiều rộng của tiết diện chữ nhật.

s- khoảng cách giữa các cốt đai theo chiều dọc cầu kiện.

φ_{b1} - Hệ số khả năng phân phối lại nội lực của các cầu kiện bê tông khác nhau:

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b.$$

$\beta = 0.01$ đối với bê tông nặng và hạt nhỏ.

Chọn cốt đai $\varnothing 8$, 2 nhánh, diện tích một lớp cốt đai là: $A_{sw} = 2 \times 50.3 = 100.6 \text{ mm}^2$

Có khoảng cách $S = 100 \text{ mm}$.

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \times 50.3}{300 \times 100} = 0.00335$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{30 \times 10^3} = 7$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \times 7 \times 0.00126 = 1.044 < 1.3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0.01 \times 14.5 = 0.855$$

$$0.3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.3 \times 1.044 \times 0.855 \times 14.5 \times 300 \times 750 = 780462 \text{ N} = 780.46 \text{ kN} > Q_{\max} = 473.23 \text{ kN}.$$

Tính M_b theo công thức:

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$\varphi_f = 0$ – Tiết diện chữ nhật.

$\varphi_n = 0$ – Vì không có lực nén và lực nén.

$\varphi_{b2} = 2$ – Đối với bê tông nặng.

$$\Rightarrow M_b = 2 \times 1 \times 1.05 \times 300 \times 750^2 = 354.4 \times 10^6 \text{ Nmm} = 354.4 \text{ kNm}.$$

Điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

$$Q_{\max} \leq Q_u = Q_b + Q_{sw}$$

Trong đó:

Q_b - Lực cắt do bê tông chịu, xác định bằng công thức:

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c}$$

$$Q_{sw} = \sum R_{sw} \cdot A_{sw} = q_{sw} \cdot c = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} \cdot c$$

Với: R_{sw} – Cường độ tính toán của cốt đai (175 MPa).

A_{sw} – Diện tích tiết diện ngang của các nhánh cốt đai đặt trong mặt

phẳng vuông góc với trục cầu kiện.

s - Khoảng cách giữa các nhánh cốt đai.

Khi đó điều kiện cường độ có thể viết:

$$Q_{\max} \leq Q_u = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c} + q_{sw} \cdot c$$

Theo công thức trên, chiều dài hình chiếu của mặt cắt nghiêng trên trục cầu kiện c tăng lên thì Q_b giảm xuống và Q_{sw} tăng và khả năng chịu lực của cầu kiện có một

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

giá trị cực tiểu tương ứng với một giá trị c nào đó gọi là tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất c_0 . Để tìm giá trị c_0 ta chỉ cần triệt tiêu đạo hàm Q_u với biến số c ta được:

$$\frac{dQ_u}{dc} = q_{sw} - \frac{M_b}{c_0^2} = 0$$

Trong đó: $M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$

Giải phương trình ta có :

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{354.3}{\frac{175 \times 10^3 \times 2 \times 0.503 \times 10^{-4}}{100 \times 10^{-3}}}} = 1.27m < 2h_0 = 2 \times 0.67 = 1.34m$$

Vậy ta chọn khoảng cách các cốt đai như sau:

+ Hai đầu dầm (khoảng 1/4 nhịp dầm) dùng $\varnothing 8$ S100mm.

+ Phần còn lại dùng $\varnothing 8$ S150mm.

Thứ tự	Tên cột	Nội lực	Tiết diện cột		Diện tích cốt thép Ast (cm2)	Bố trí cốt thép	Diện tích cốt thép thực tế (cm2)
		M (T.m)	h (mm)	b (mm)			
1	D1	106.5	800	300	34.29	5 ϕ 30	35.3
		29.9			14.08	2 ϕ 30	14.13
		97.7			24.79	3 ϕ 22 + 2 ϕ 30	25.6
2	D7	89.6	800	300	30.4	3 ϕ 28 + 2 ϕ 30	32
		29.50			12.01	2 ϕ 28	12.3
		77.9			20.1	3 ϕ 30	21.2
2	D15	63.8	800	300	20.4	3 ϕ 30	32
		32.07			9.7	2 ϕ 25	9.8
		51.28			12.5	2 ϕ 30	14.1

III. TÍNH TOÁN THÉP SÀN.

❖ Tính toán cốt thép ô sàn S1 (3,3x 4,5 m).

Nhịp tính toán theo hai phương là:

$$l_{02} = l_2 - b = 4500 - 220 = 4280mm$$

$$l_{01} = l_1 - b = 3300 - \frac{220}{2} - \frac{300}{2} = 3040mm.$$

*Xét tỷ số:

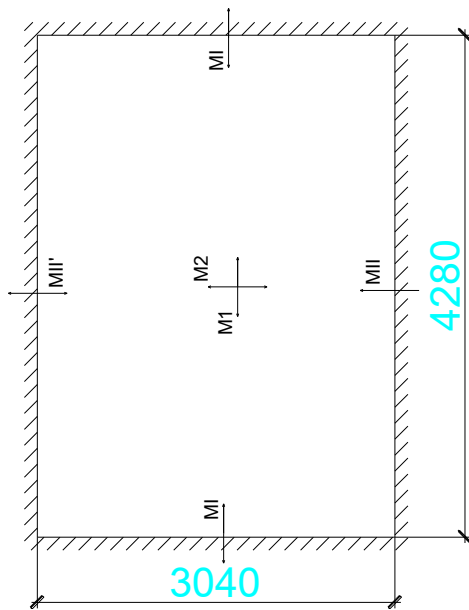
$$\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{4,28}{3,04} = 1,4 < 2$$

⇒ Vậy ô sàn làm việc như bản kê bốn cạnh.

a. Sơ đồ tính:

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Ô sàn 1 được tính theo sơ đồ đàn hồi với sơ đồ liên kết là bản kê bốn cạnh.



b. Tải trọng tính toán.

Tĩnh tải sàn : $g^{tt} = 388 \text{ daN/m}^2$.

Hoạt tải sàn : $p^{tt} = 240 \text{ daN/m}^2$

$$\Rightarrow q_b^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 388 + 240 = 628 \text{ daN/m}^2 = 6,28 \text{ kN/m}^2$$

Các mômen trong bản quan hệ bởi biểu thức:

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P, \quad M_I = M_I' = -\beta_1 \cdot P$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P, \quad M_{II} = M_{II}' = -\beta_2 \cdot P$$

Trong đó $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ hệ số tra bảng PL16 (sàn sườn bt toàn khối)

P- tổng tải trọng : $P = q \cdot l_{01} \cdot l_{02}$

Vậy $P = 6,28 \times 4,28 \times 3,04 = 81,7 \text{ kN}$.

$$M_1 = 0,021 \times 81,7 = 1,71 \text{ kN.m}, \quad M_I = M_I' = -0,0473 \times 81,7 = -3,86 \text{ kN.m}.$$

$$M_2 = 0,0107 \times 81,7 = 0,87 \text{ kNm}, \quad M_{II} = M_{II}' = -0,024 \times 81,7 = -1,96 \text{ kNm}$$

c. Tính toán cốt thép chịu lực:

❖ Tính cốt thép chịu mômen âm $M_I = M_I' = -3,86 \text{ kNm}$. (mômen âm tại gối)

Dùng thép loại AI có $R_s = 225 \text{ MPa}$.

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3,86}{14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,085^2} = 0,037$$

Tra bảng PL10 (sàn sườn bê tông toàn khối)

$$\zeta = 0,981$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3,86}{225 \times 10^3 \times 0.981 \times 0.085} = 2,06 \times 10^{-4} m^2 = 2,06 cm^2$$

Dùng thép &6 có $f_s = 0.281 cm^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,281}{2,06} = 24,4 cm$$

Dùng &6 s150 .

Tỉ lệ cốt thép :

$$\mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{2,06}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,24\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

❖ **Tính cốt thép chịu mômen âm** $M_{II} = M_{II}' = -1,96 kNm$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,96}{14.5 \times 10^3 \times 1 \times 0.085^2} = 0,019$$

Tra bảng PL10(sàn sườn bê tông toàn khối)

$$\zeta = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,96}{225 \times 10^3 \times 0,991 \times 0,085} = 1,04 \times 10^{-4} m^2 = 1,04 cm^2$$

Dùng thép &6 có $f_s = 0.281 cm^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,281}{1,04} = 27,01 cm$$

Dùng &6 s150 .

Tỉ lệ cốt thép :

$$\mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{1,04}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,122\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

❖ **Tính cốt thép chịu mômen dương** $M_I = 1,71 kN.m$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,71}{14.5 \times 10^3 \times 1 \times 0.085^2} = 0,016$$

Tra bảng PL10(sàn sườn bê tông toàn khối)

$$\zeta = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,71}{225 \times 10^3 \times 0,993 \times 0,085} = 0,9 \times 10^{-4} m^2 = 0,9 cm^2$$

Dùng thép &6 có $f_s = 0,281 cm^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,281}{0,9} = 31,2 cm$$

Chọn &6 s150 .

Tỉ lệ cốt thép :

$$\mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{0,9}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,105\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

❖ **Tính cốt thép chịu mômen dương $M_2 = 0,87 kNm$**

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,87}{14,5 \times 10^3 \times 1 \times 0,085^2} = 0,0083$$

Tra bảng PL10 (sàn sườn bê tông toàn khối)

$$\zeta = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,87}{225 \times 10^3 \times 0,995 \times 0,085} = 0,45 \times 10^{-4} m^2 = 0,45 cm^2$$

Dùng thép &6 có $f_s = 0,281 cm^2$, khoảng cách cốt thép tính toán trong 1m dài bản sàn là:

$$s = \frac{l \times f_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,281}{0,45} = 62,4 cm$$

Chọn &6 s150 có $f_s = 0,5 cm^2$

Tỉ lệ cốt thép :

$$\mu_t = \frac{A_s}{l \times h_0} \times 100\% = \frac{0,5}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,058\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

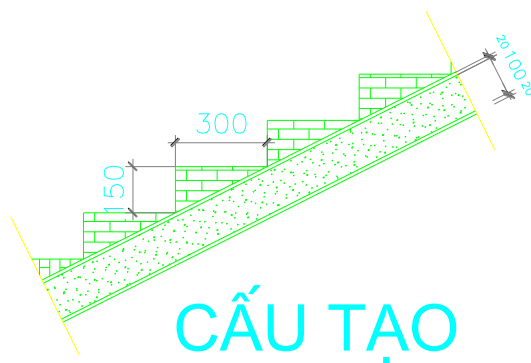
Từ các giá trị tính toán đ-ợc ta chọn thép cho các sàn đều là $\phi 6a150$ cả ở nhịp và ở gối (mômen âm và d-ơng), với cốt giá cấu tạo thì chọn $\phi 6a250$. Mômen âm bố trí cách gối một khoảng $1/4 l_1$ (l_1 nhịp cạnh ngắn của bản)

IV. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ:*** Tính tải cầu thang:**

Sơ bộ chọn bề dày bản thang 10cm bậc thang (bxh)=(300x150)

- Diện tích dọc 1 bậc thang.

$$S = \frac{0,15 \times 0,3}{2} = 0,0225 (m^2)$$



- Chiều dày qui đổi của bậc gạch:

$$h = \frac{S}{0,325} = \frac{0,0225}{0,34} = 0,07(m)$$

CẦU TẠO BÀN THANG**- Tính tải**

STT	Tên lớp, chiều dày, trọng lượng riêng	$G^{t/c} (kg/m^2)$	n	$G'' (kg/m^2)$
1	Đá ốp, $\delta=2$ cm, $\gamma=2000$ kN/m ³	40	1,1	44
2	Vữa lót M75, $\delta=2.5$ cm, $\gamma=1800$ kN/m ³	45	1,3	58,5
3	Sàn BTCT, $\delta=10$ cm, $\gamma=2500$ kN/m ³	250	1,1	275
4	Vữa trát, $\delta=1.5$ cm, $\gamma=1800$ kN/m ³	27	1,3	35,1
5	Bậc thang $\delta=70$ cm; $\gamma=1800$ kN/m ³	126	1,1	138,6

$$\sum G'' = 551 (kg/m^2)$$

+ Tính tải tính toán: 551 kg/m²

+ Hoạt tải tính toán: 360 kg/m²

$$\Rightarrow q = 551 + 360 = 911 \text{ kg/m}^2$$

tính toán bản thang.

Số liệu tính toán: Bê tông B25 có $R_b=14,5$ Mpa=145 kg/cm²

Thép CII có $R_s=280$ Mpa=2800 kg/cm²

Chiều dày bản thang 10cm.

Xác định nội lực:

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Nhập tính toán của bản thang :

$$L_1 = l_0 + \delta_b/2 = 1480 + 100/2 = 1530\text{mm.}$$

$$l_2 = 2400/\cos\alpha = 2400/0,872 = 2750\text{ mm.}$$

Xét bản thang là là dầm đơn giản kê lên cốt thang và t-ờng. ta cắt dải rộng 1m để tính:

$$\text{Mômen lớn nhất trên dải bản là: } M = q.l^2/8 = 911.1,53^2/8 = 267\text{kg.m.}$$

Tính cốt thép:

$$\text{Chọn chiều dày lớp bảo vệ: } a = 2\text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8\text{ cm.}$$

A

$$= \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{24000}{130.100.8^2} = 0,0288.$$

$$\text{Tra bảng } \Rightarrow \gamma = 0,986$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{24000}{2800.0,986.8} = 1,08\text{ cm}^2$$

Dùng thép $\phi 6$

a

$$\leq \frac{b.f_a}{F_a} = \frac{100.0,283}{1,08} = 26,2\text{cm}.$$

$$\text{Chọn } \phi 6 \text{ a150 (} F_a = 1,981\text{cm}^2) \mu = \frac{F_a}{b.h_0} = \frac{1,981}{100.8} \times 100\% = 0,247\%.$$

Theo chiều dài l_2 đặt thép cấu tạo $\phi 6$ a200.

Tính toán dầm thang.

1. Tính toán cốt thang DT1 và DT2.

Sơ đồ tính: quan niệm cốt thang DT1 và DT2 là dầm đơn giản kê lên dầm DT3 và dầm khung ngang nhà.

Kích thước tiết diện dầm cốt DT1 và DT2 là 11x25cm.

$$\text{Nhập tính toán: } l = \sqrt{2,4^2 + 1,35^2} = 2,75\text{m}$$

a. Tải trọng tác dụng.

Tải trọng từ bản thang truyền vào:

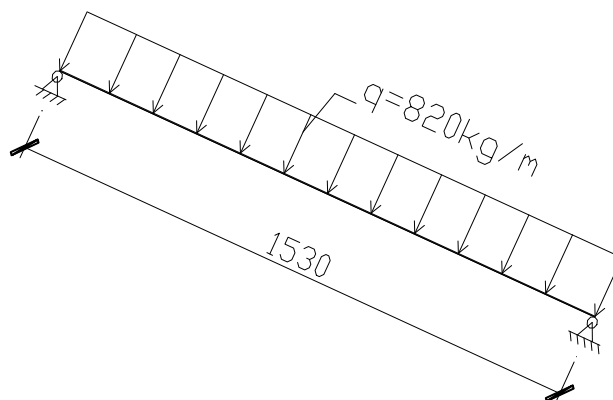
Nhập tính toán của bản thang :

$$L_1 = l_0 + \delta_b/2 = 1480 + 100/2 = 1530\text{mm.}$$

$$l_2 = 2400/\cos\alpha = 2400/0,872 = 2750\text{ mm.}$$

$$\text{Xét tỷ số: } r = l_2/l_1 = 2750/1530 = 1,8 < 2.$$

$\Rightarrow$ bản thang là bản kê bốn cạnh



CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

(theo bảng phân tải phần tr-óc) là tải trọng phân bố đều vuông góc với mặt thang là:

$$q_b' = 820 \text{ kg/m}^2.$$

Vậy tải trọng do bản thang truyền vào là tải trọng hình thang để thuận tiện ta quy tải hình thang về tải phân bố đều nh- sau:

$$\text{Với ô bản cầu thang } l_1 \times l_2 = 1,53 \times 2,75 \text{ m có: } \beta = \frac{0,5.l_1}{l_2} = \frac{0,5 \times 1,53}{2,75} = 0,278$$

$$1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \times 0,278^2 + 0,278^3 = 0,8669.$$

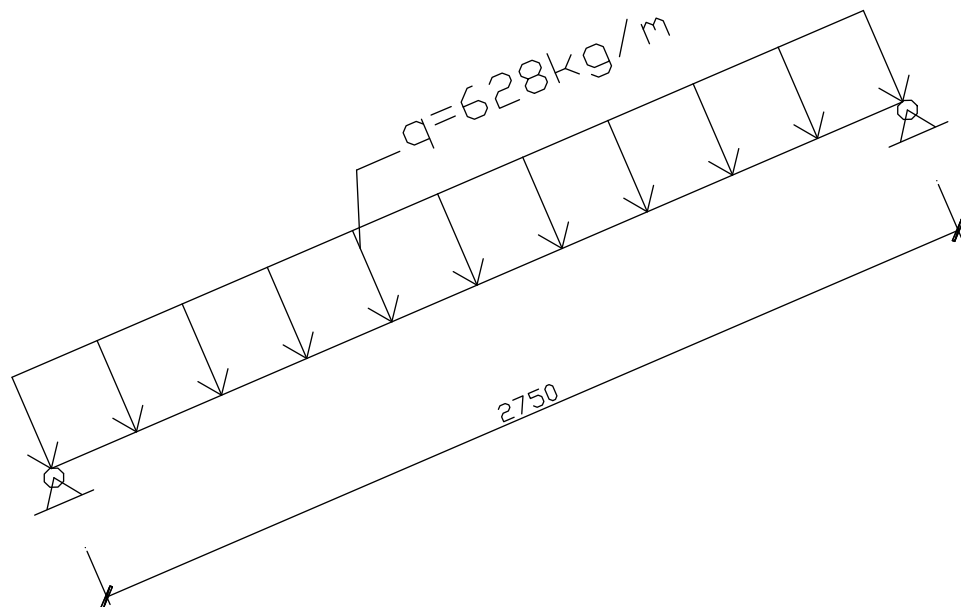
Quy tải hình thang về tải phân bố đều:

$$q_b = (1 - 2.\beta^2 + \beta^3) \times 0,5 \times l_1 \times q_b' = 0,8669 \times 0,5 \times 1,53 \times 820 = 544 \text{ kg/m}$$

$$\text{Tải trọng bản thân: } q_{bt} = 0,14 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 \times \cos 29^\circ = 84 \text{ kg/m}.$$

$$\text{Tổng tải trọng tác dụng là: } q = 544 + 84 = 628 \text{ kg/m}.$$

Quy tải tam giác về tải phân bố đều:



$$\text{+Với tải trọng tam giác: } q_{td} = \frac{5}{8} q_{\max}$$

$$q_b = 5/8 \cdot \frac{1,53}{2} \cdot 820 = 392 \text{ kg/m}.$$

b.Tính toán cốt thép.

$$\text{Phản lực đầu dầm: } P = \frac{q.l}{2} = \frac{628.2,75}{2} = 863,5\text{kg}.$$

$$\text{Mômen lớn nhất tại giữa nhịp: } M = \frac{q.l^2}{8} = \frac{628.2,75^2}{8} = 594\text{kg.m}.$$

Giả thiết $a_o = 3\text{cm}$, $h_o = 25 - 3 = 22\text{cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_o^2} = \frac{594.100}{130.11.22^2} = 0,23.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,23}) = 0,867.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a.\gamma.h_o} = \frac{594.100}{2800.0,867.22} = 1,11\text{cm}^2.$$

Chọn cốt thép cốt DT1 và DT2 phía d-ới là $2\phi 16$ có $F_a = 4,02\text{cm}^2$, phía trên là $2\phi 14$ có $F_a = 3,08\text{cm}^2$. cốt đai $\phi 6$ a150.

2.Tính toán dầm cốt DT3.

Sơ đồ tính: quan niệm dầm DT3 là dầm đơn giản gãy khúc, hai đầu kê lên dầm DT5 và DT6.

Kích thước tiết diện dầm là $22 \times 26\text{cm}$.

Nhịp tính toán: $l = 4,3\text{m}$.

a.Tải trọng tác dụng.

Tải trọng bản thân: $0,22 \times 0,26 \times 2500 \times 1,1 = 157\text{kg/m}$.

Tải trọng từ bản thang truyền vào:

-Hai đoạn $1,7\text{m}$ đầu dầm có tải của chiếu nghỉ và tải của vế thang lên(xuống):

$$q_1 = 0,75 \times (943 - 389) + 392 / \cos 29^\circ = 864 \text{ kg/m}.$$

-Đoạn $0,9\text{m}$ giữa dầm có tải của vế thang giữa truyền vào:

$$q_2 = 0,75 \times 943 = 707 \text{ kg/m}.$$

-Hai lực tập trung do hai cốt thang DT1 và DT2 truyền vào:

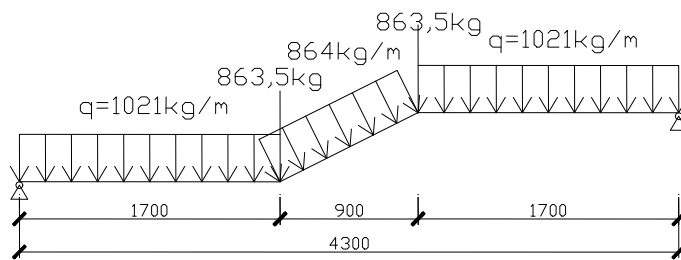
$$P_1 = P_2 = 863.5 \text{ kg}.$$

Tổng cộng có hai lực phân bố đều ở $1,7\text{m}$ hai đầu dầm có giá trị là $157 + 864 = 1021\text{kg/m}$, lực phân bố đều ở $0,9\text{m}$ giữa dầm có giá trị $157 + 707 = 864\text{kg/m}$ và hai lực tập trung là 863.5kg tác dụng ở đoạn giữa dầm.

b.Tính toán cốt thép.

Phản lực gối tựa: $0,5 \times (2 \times 1021 \times 1,7 + 2 \times 863,5 + 864 \times 0,9) = 2988\text{kg}$.

Mômen giữa nhịp:



$$M = 2988 \times 2,15 - 1021 \times 1,7 \times 1,3 - 863,5 \times 0,45 - 0,5 \times 864 \times 0,45^2 = 3692 \text{ kg.m.}$$

Tính toán cốt thép cho dầm này: đặt cốt thép phía trên là 2 ϕ 20 có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

Chọn $a = 4 \text{ cm}$, $a' = 3 \text{ cm}$, $h_o = 26 - 4 = 22 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M - R_a \cdot F_a' \cdot (h_o - a_o')}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{3692 \cdot 100 - 2800 \cdot 6,28 \cdot (22 - 3)}{130 \cdot 22 \cdot 22^2} = 0,0795 < A_o = 0,412.$$

$$\alpha = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0795} = 0,083.$$

Ta có: $x = \alpha \cdot h_o = 0,083 \times 22 = 1,826 \text{ cm} < 2 \cdot a' = 6 \text{ cm}$ nên từ điều kiện cân bằng:

$$M = M_{gh} = R_a \cdot F_a \cdot (h_o - a') \text{ ta có:}$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot (h_o - a')} = \frac{3692 \cdot 100}{2800 \cdot (22 - 3)} = 6,94 \text{ cm}^2.$$

Chọn cốt thép d-ới là 2 ϕ 22 có $F_a = 7,6 \text{ cm}^2$.

Tại vị trí gãy khúc ta bố trí cốt đai phải thoả mãn đủ để chịu hợp lực trong các thanh cốt dọc không đ-ợc neo và đủ chịu không d-ới 35% hợp lực trong các thanh đã đ-ợc neo trong vùng nén. Ta có công thức: $\sum R_a F_d \cos \beta \geq (2F_{a1} + 0,7 \cdot F_{a2}) R_a \cos \frac{\alpha}{2}$,

3. Tính toán dầm DT4.

Sơ đồ tính toán: quan niệm dầm DT4 là dầm gãy khúc hai đầu ngàm vào hai cột.

Kích th-ớc tiết diện 22x40cm.

Nhịp tính toán: $l = 4,3 \text{ m}$.

a. Tải trọng tác dụng.

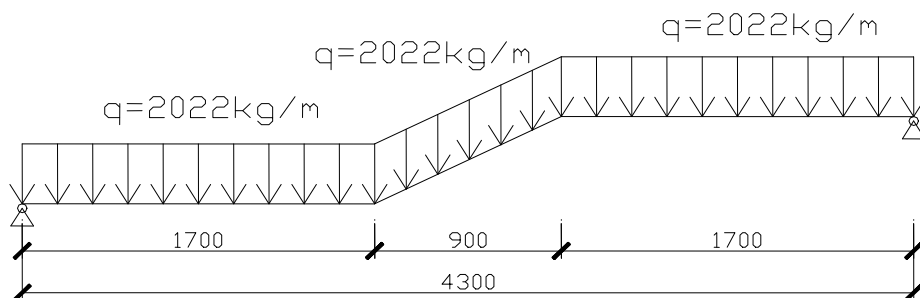
Tải t-ờng ngăn 220: $0,25 \times 1800 \times 1,1 \times (3,3 - 0,4) \times 0,95 = 1362 \text{ kg/m}$.
(hệ số 0,95 là trừ lỗ thoáng).

Tải trọng bản thân: $0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 242 \text{ kg/m}$.

CHUNG CỨ CT1 LINH ĐÀM

Tải trọng từ bản thang truyền vào: $0,75 \times (943-389) = 416 \text{ kg/m}$.

Tổng tải trọng tác dụng lên dầm: $1362 + 242 + 416 = 2022 \text{ kg/m}$.



b. Tính toán cốt thép.

Mômen âm đầu dầm: $M = \frac{q.l^2}{12} = \frac{2022,3^2}{12} = 3116 \text{ kg.m}$.

Mômen dương giữa nhịp: $M = \frac{q.l^2}{24} = \frac{2022,3^2}{24} = 1558 \text{ kg.m}$.

Chọn $a=a'=4\text{cm}$, $h=h'=40-4=36\text{cm}$.

Với mômen âm $M=3690\text{kg.m}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2}$$

$$A = \frac{3116 \cdot 100}{130 \cdot 22 \cdot 36^2} = 0,084.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,084}) = 0,956$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{3116 \cdot 100}{2800 \cdot 0,956 \cdot 36} = 3,23 \text{ cm}^2.$$

Với mômen dương $M=1558\text{kg.m}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1558 \cdot 100}{130 \cdot 22 \cdot 36^2} = 0,042.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,042}) = 0,979.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1558.100}{2800.0,979.36} = 1,958 \text{ m}^2.$$

Chọn thép 2φ16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ cho cả hai mômen âm và d-ong.

4.Tính toán dầm DT5 và DT6.

Sơ đồ tính: quan niệm dầm DT5 và DT6 là dầm một đầu ngàm vào cột một đầu kê tự do lên dầm khung ngang.

Kích thước tiết diện: 22x40cm.

Nhịp tính toán: $l = 3,9 \text{ m}$.

a.Tải trọng tác dụng.

Tải tập trung do dầm DT3 gác lên: $P = 2988 \text{ kg}$.

Tải trọng t-ờng ngăn: $0,25 \times 1800 \times 1,1 \times (3,3 - 0,4) = 1436 \text{ kg/m}$.

Tải trọng từ bản thang truyền vào quy tải hình thang về tải phân bố đều theo theo ph-ong thẳng đứng:

$$q_b = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 0,5 \times l_1 \times q_b' = 0,8669 \times 0,5 \times 1,53 \times 943 = 626 \text{ kg/m}.$$

Tải trọng bản thân: $0,4 \times 0,22 \times 2500 \times 1,1 = 242 \text{ kg/m}$.

Tổng tải trọng tác dụng: $1436 + 626 + 242 = 2304 \text{ kg/m}$.

b.Tính toán cốt thép.

Mômen âm lớn nhất đầu dầm: $M^- = - 2632 \text{ kg.m}$.

Mômen d-ong ở giữa dầm nghiêng : $M = 2031 \text{ kg.m}$,

Tính toán cốt kép cho dầm này: đặt cốt thép phía d-ới là 2φ20 có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

Chọn $a = 4 \text{ cm} = a'$, $h_o = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$.

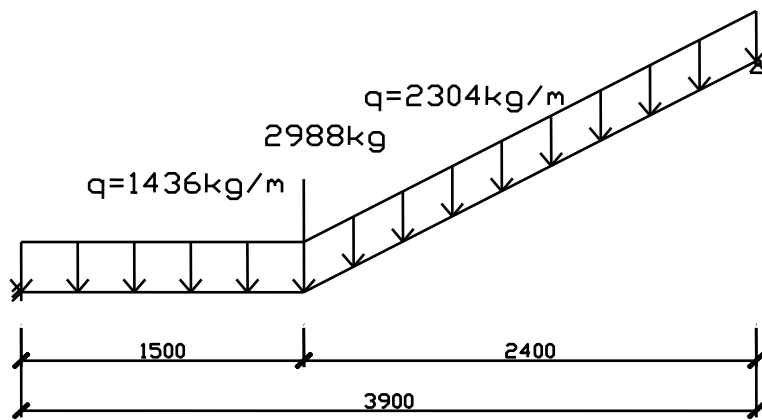
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2}$$

$$A = \frac{2632.100}{130.22.36^2} = 0,071.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,071}) = 0,963$$

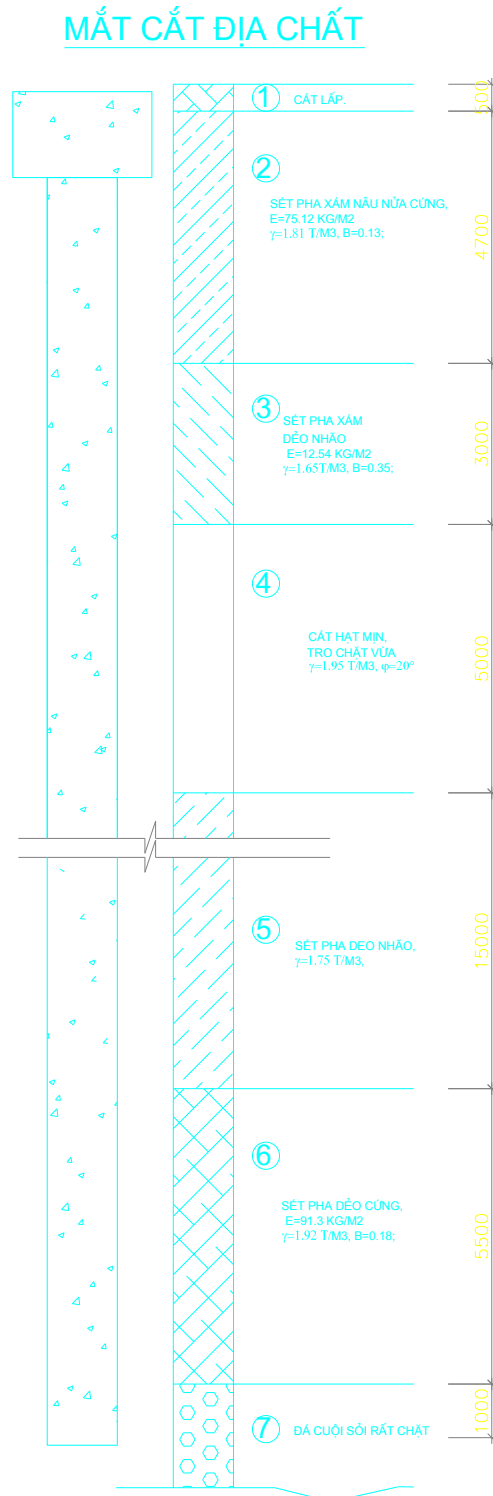
$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2632.100}{2800.0,963.36} = 2,71 \text{ cm}^2.$$

Chọn thép 2φ16 cả $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ cho cả hai mômen âm và d-ong.



CHƯƠNG V. THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 5**Tóm tắt địa tầng:**

-Theo tài liệu khảo sát địa chất tính từ mặt đất thiên nhiên trở xuống bao gồm các lớp đất sau:



Lớp 1: đất lấp dày trung bình 0,5m ,
 $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$, $\varphi = 15^\circ$, $N = 15$, $c=0,96$

$$\Delta = 2,72 \text{ T/m}^3 \Rightarrow \gamma_{\text{đn}} = \frac{\Delta - 1 \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,72 - 1 \gamma_n}{1 + 0,96} = 0,88 \text{ t/m}^3$$

Lớp 2: sét pha nửa cứng dày trung bình 4,7m.

$$\gamma = 1,82 \text{ T/m}^3, \varphi = 35^\circ, N = 20, e = 0,6, \Delta = 2,68 \text{ T/m}^3$$

$$\Rightarrow \gamma_{\text{đn}} = \frac{\Delta - 1 \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,68 - 1 \gamma_n}{1 + 0,6} = 1,05 \text{ t/m}^3$$

Lớp 3: sét pha dẻo nhão dày trung bình 3m.

$$\gamma = 1,91 \text{ T/m}^3, \varphi = 12^\circ, N = 4, e = 0,8; \Delta = 2,74 \text{ T/m}^3$$

$$\Rightarrow \gamma_{\text{đn}} = \frac{\Delta - 1 \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,74 - 1 \gamma_n}{1 + 0,8} = 0,97 \text{ t/m}^3$$

Lớp 4: cát hạt mịn dày trung bình 5m.

$$\gamma = 1,89 \text{ T/m}^3, \varphi = 30^\circ, N = 30, \Delta = 2,7 \text{ T/m}^3; e = 0,65$$

$$\Rightarrow \gamma_{\text{đn}} = \frac{\Delta - 1 \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,7 - 1 \gamma_n}{1 + 0,65} = 1,03 \text{ t/m}^3$$

Lớp 5: sét pha dẻo nhão chiều dày 15m.

$$\gamma = 1,89 \text{ T/m}^3, \varphi = 37^\circ, N = 45, \gamma_{\text{đn}} = 1,2 \text{ T/m}^3; E = 4000 \text{ T/m}^2.$$

Lớp 6: sét pha dẻo cứng dày trung bình 5,5m. $\gamma = 1,88 \text{ T/m}^3$.

Lớp 7: đá cuội sỏi rất chặt. $\gamma = 2 \text{ T/m}^3$.

Giải pháp móng:

- Từ số liệu địa chất và giá trị nội lực tính toán ở chân cột đã biết ta chọn phương án dùng móng cọc khoan nhồi, cắm mũi cọc sâu vào lớp đất cuối cùng là lớp cuội sỏi rất chặt (lớp 7) một đoạn 1m, mũi cọc nằm ở cao độ so với cốt $\pm 0,00$ là -35,15m.

- Bê tông cọc, đài cọc và giằng đài B25, thép dùng loại CI và CII.

- Thi công móng theo phương pháp đổ bê tông toàn khối.

Tính toán sự làm việc của cọc trong đài.

1. Tính toán sức chịu tải của cọc đơn theo chỉ tiêu cơ lý. a, Theo vật liệu làm cọc:

Bê tông cọc B25 có $R_b = 145 \text{ kG/cm}^2$.

Thép cọc nhóm CII có $R_s = 2800 \text{ kG/cm}^2$.

Do khi làm cọc khoan nhồi chất lượng bê tông không đảm bảo, ứng suất cho phép trong cọc chỉ lấy 65 kg/cm^2 . Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu tính theo công thức:

- cọc có $d = 800 \text{ mm}$:

$$P_{\text{vl}} = 650 \times F_a = 650 \times 0,8^2 \times 3,14 / 4 = 326,56 \text{ T/m}^2$$

- cọc có $d = 1000 \text{ mm}$:

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

$$P_{vl} = 650 \times F_a = 650 \times 1,0^2 \times 3,14/4 = 510,25 \text{T/m}^2$$

- cọc có $d=1200\text{mm}$:

$$P_{vl} = 650 \times F_a = 650 \times 1,2^2 \times 3,14/4 = 734,76 \text{T/m}^2$$

b, Theo sức chịu tải của nền đất :

Tính theo kết quả SPT :

$$P_d = \frac{K_1 \cdot N_{tb}^p \cdot F}{3} + \frac{u \cdot l \cdot K_2 \cdot N_{tb}^s}{2}$$

Trong đó :

+ $K_1 = 12$ đối với cọc khoan nhồi

+ $K_2 = 0,1$ đối với cọc khoan nhồi

+ F - diện tích tiết diện mũi cọc

+ u - chu vi tiết diện cọc

+ l - chiều dài cọc trong đất

+ N_{tb}^s - chỉ số SPT trung bình của các lớp đất dọc theo thân cọc

+ N_{tb}^p - chỉ số SPT trung bình của các lớp đất đoạn $4d$ trên mũi cọc và $1d$ dưới mũi cọc

$\Rightarrow$ Với cọc $d=800\text{mm}$:

$$P_d = \frac{12 \times 93 \times 3,14 \times 0,8^2 / 4}{3} + \frac{3,14 \times 0,8 \times 0,1 \times 39,2 \times (5 \times 7 + 12,20 + 4 \times 8 + 30 \times 10 + 120 \times 2)}{2 \times 39,2} = 302 \text{T}$$

$\Rightarrow$ Với cọc $d=1000\text{mm}$:

$$P_d = \frac{12 \times 93 \times 3,14 \times 1,0^2 / 4}{3} + \frac{3,14 \times 1,0 \times 0,1 \times 39,2 \times (5 \times 7 + 12,20 + 4 \times 8 + 30 \times 10 + 120 \times 2)}{2 \times 39,2} = 436 \text{T}$$

$\Rightarrow$ Với cọc $d=1200\text{mm}$:

$$P_d = \frac{12 \times 93 \times 3,14 \times 1,2^2 / 4}{3} + \frac{3,14 \times 1,2 \times 0,1 \times 39,2 \times (5 \times 7 + 12,20 + 4 \times 8 + 30 \times 10 + 120 \times 2)}{2 \times 39,2} = 593 \text{T}$$

Vậy sức chịu tải của cọc lấy theo sức chịu tải của nền đất :

Cọc $d=800$ $P_{cọc}=302\text{T}$

Cọc $d=1000$ $P_{cọc}=436\text{T}$

Cọc $d=1200$ $P_{cọc}=593\text{T}$

3. Xác định kích thước dài móng và số lượng cọc.

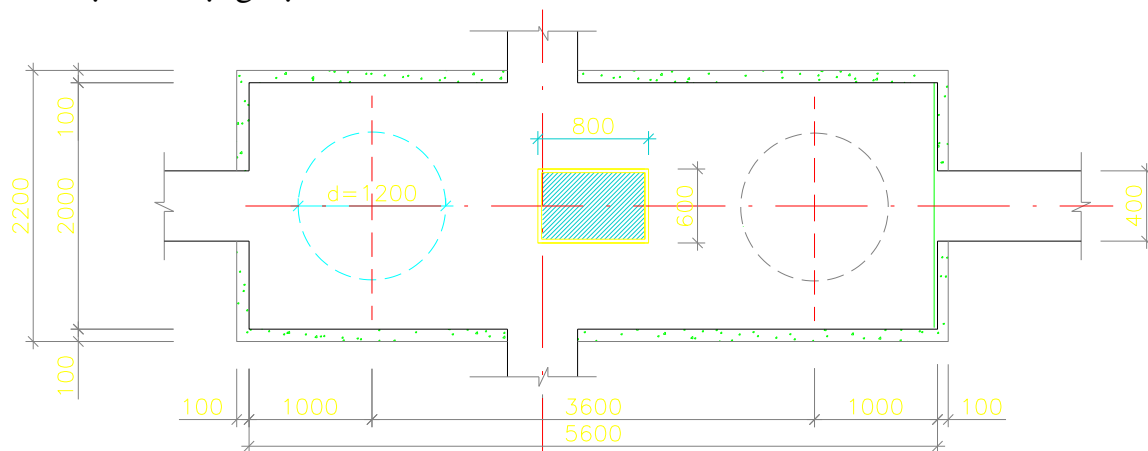
**** Xác định số lượng cọc cần thiết :***

Chọn phương án 3, đường kính cọc $d=1200\text{mm}$

+ Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \frac{N''}{P} = 1,2 \cdot \frac{811,3}{593} = 1,6$$

Ta chọn số l- ợng cọc là 2 và bố trí nh- hình vẽ



Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d = 2 \times 5,6 = 11,2 \text{ m}^2$$

+ Trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$$N_d'' = F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 11,2 \times 2 \times 2,5 = 61,6 \text{ T}$$

⇒ Lực dọc tính toán tác dụng đến đáy đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 811,3 + 61,6 = 872,9 \text{ T}$$

***Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp**

Độ sâu đặt đài phải đạt điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp :

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

Trong đó : h- độ sâu của đáy đài.

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$$

γ và φ - trọng l- ợng thể tích tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên và góc ma sát trong;

$\sum Q$ - tổng tải trọng ngang;

b - cạnh của đáy đài theo ph- ơng thẳng góc với tổng lực ngang;

Vậy :

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{15^\circ}{2}) \sqrt{\frac{17,95}{1,8 \cdot 4,8}} = 0,868 \text{ m}$$

$$h \geq 0,7 \times 0,868 = 0,61 \text{ m}$$

4. Kiểm tra sức chịu tải cọc.

$$N'' = 872,9 \text{ (T)}$$

$$M'' = M_0'' + Q \cdot h = 77,1 + 27 \times 2 = 131 \text{ (T.m)}$$

Lực tác dụng truyền xuống 1 cọc:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_{coc}} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{872.9}{2} \pm \frac{131 \times 1,5}{1,5^2 \times 2} = \begin{cases} 480(T) < P_{coc} = 593(T) \\ 393(T) < P_{coc} = 593(T) \end{cases}$$

Vì $P_{\min} = 393T > 0$ nên không phải kiểm tra cọc chịu nhỏ.
Ngoài ra cọc còn phải chịu phần trọng lượng chênh lệch bản thân cọc và đất, tuy nhiên phần này tương đối nhỏ nên không cần kể đến ở đây.
Vậy cọc đủ khả năng chịu lực.

5. Tính lún của móng

* Sơ đồ tính:

Tính nh- móng nông với khối móng qui - ớc .

+ Góc mở $\alpha = \varphi_{tb}/4$

$$\varphi_{tb} = \frac{15.7 + 35.12 + 12.8 + 10.37 + 45.2}{39,2} = 27,7^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 27,7/4 = 6,93^\circ$$

+ Diện tích đế móng qui - ớc:

Diện tích đế móng qui - ớc B_q và H_q tính nh- sau:

$$F_q = (B_q \times H_q) = (A_1 + 2L \tan \alpha)(B_1 + 2L \tan \alpha)$$

Trong đó:

B_q : bề rộng móng qui - ớc.

H_q : bề dài móng qui - ớc.

$$A_1 = 2 \text{ m}, B_1 = 5.6 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} F_q = (B_q \times H_q) &= (A_1 + 2L \tan \alpha)(B_1 + 2L \tan \alpha) \\ &= [2 + 2 \times 39,2 \times \tan(6,93^\circ)][5.6 + 2 \times 39,2 \times \tan(6,93^\circ)] = 174.4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

+ Trọng lượng riêng trung bình của các lớp đất

$$\gamma_{tb} = \frac{4,5,18 + 5,0,88 + 1,05,12 + 10,1,03 + 0,97,8 + 1,2,2}{41,5} = 1,1 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

+ ứng suất lớn nhất tại đáy móng khối qui - ớc:

$$P_{\max} = \frac{N_0}{S} + \frac{N_{coc}}{S} + \gamma_{tb} h = \frac{811.3}{174.4} + \frac{366.3}{174.4} + 1,1 \times 41,5 = 52.4 \text{ T/m}^2$$

Sức chịu tải của đất nền dưới đáy móng khối qui - ớc là lớp đất sỏi cuội có $R = 66 \text{ T/m}^2$

Nh- vậy $P_{\max} < R$, thỏa mãn điều kiện về đất nền .

+ Độ lún của móng được tính với tải trọng tiêu chuẩn:

$$P_{gl} = \frac{811.3 + 366.3}{1,1 \times 174.4} = 6.13 \text{ T/m}^2$$

+ Phương pháp dự báo lún:

Do lớp đất d- ới mũi cọc là lớp đất tốt nên dùng ph- ơng pháp nền biến dạng tuyến tính là thích hợp .Vậy độ lún:

$$S = p.b.\omega.(1-\mu^2)/E$$

Trong đó :

P : ứng suất gây lún $p=6.13T/m^2$

b : bề rộng móng $b=12,55m$

ω : hệ số phụ thuộc hình dạng kích th- ớc đáy móng $\omega= 0,88$

μ : hệ số poisson $\mu=0,27$

E : môđun đàn hồi $E=4000 T/$

$$\Rightarrow S = \frac{6.13 \times 12,55 \times 0,88 \cdot (1 - 0,27^2)}{4000} = 0,024m = 2,4cm < \Delta_{gh} = 8cm$$

Vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

6. Kiểm tra chọc thủng của cột

*** Kiểm tra chọc thủng của cột**

Tháp đâm thủng nh- hình vẽ

Công thức tính toán đâm thủng lấy theo sách Kết cấu BTCT :

$$P \leq \left[\alpha_1 \left(c_2 + c_1 \right) + \alpha_2 \left(c_2 + c_1 \right) \right] R_k$$

Trong đó :

P - lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

b_c, h_c - kích th- ớc tiết diện cột

h_o - chiều cao hữu ích của đài

c_1, c_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

R_k - c- ờng độ tính toán chịu kéo của bê tông

α_1, α_2 - hệ số đ- ợc tính theo công thức :

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_1} \right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \frac{1,4^2}{0,95^2}} = 2,672$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_2} \right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \frac{1,4^2}{0,65^2}} = 3,562$$

Kiểm tra chọc thủng cho hai cọc ngoài:

$$VT = 4 \times 306,32 = 1225,28T$$

$$VP = \left[2,672 \left(0,7 + 0,65 \right) + 3,562 \left(0,7 + 0,95 \right) \right] 4.100 = 1327,83T$$

Điều kiện chọc thủng của cột đ- ợc thoả mãn.

*** Kiểm tra chọc thủng của cọc ở góc**

Công thức tính toán :

$$P \leq 0,75.R_{bt}b_{tb}h_o$$

Trong đó :

P- lực đâm thủng bằng phản lực của cọc

R_k -c- ờng độ tính toán chịu kéo của bê tông

h_o - chiều cao hữu ích của đài

b_{tb} - giá trị trung bình số học của chu vi phía trên và phía d- ới tháp đâm thủng

$$\Rightarrow VT = 306,32$$

$$VP = 0,75.105.1,4.(3,14.2.1.0,75) = 519,27T$$

Vậy điều kiện chọc thủng của cọc đ- ợc thoả mãn.

**Kiểm tra bền theo tiết diện nghiêng*

$$P \leq \beta.b.h_o.R_{bt}$$

P tổng phản lực tổng tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt phẳng cắt qua mép cột hoặc trụ và mép đài gần nhất

$$P = 306,32 T$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c}\right)^2}$$

c: khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

vì $c = 0,95m$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,95}\right)^2} = 1,2467$$

b-bề rộng của đài , $b = 4,8m$

$$VP = 1,2467 \times 1,4 \times 4,8 \times 105 = 879,67T$$

$P < VP$ do vậy đài đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

7.Tính toán cốt thép

** Cốt thép đài cọc theo ph- ơng chịu lực*

$$M_1 = P_{\max}.r = 480 \times 1 = 480Tm$$

$$F_{ay} = \frac{M}{0,9.R_a.h_o} = \frac{480.10^5}{0,9.2800.170} = 105,8 \text{ cm}^2$$

Chọn 22Φ25 có $F_a = 107,9 \text{ cm}^2$, $a = 150$

** Cốt thép đài cọc theo ph- ơng vuông góc với ph- ơng chịu lực*

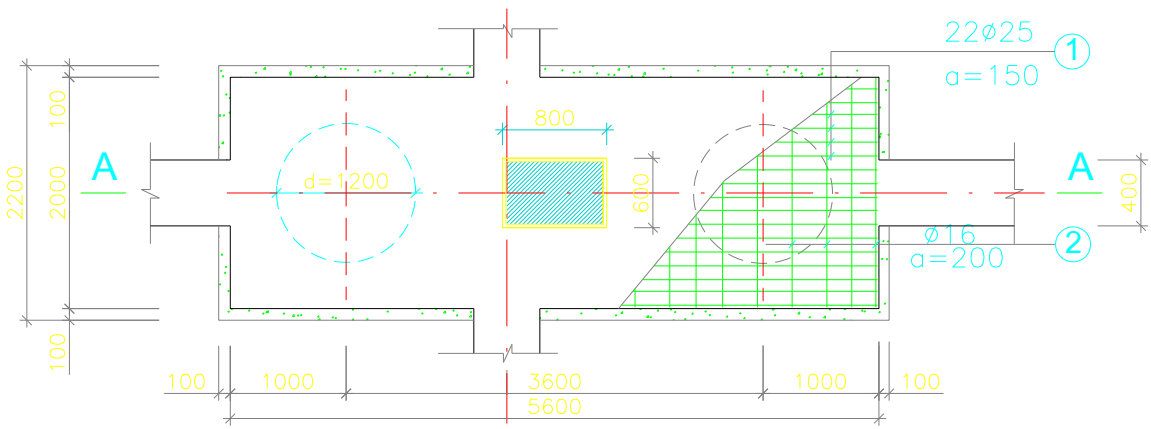
$$\text{đặt } 19\Phi 16 \text{ } a=260, \quad F_a = 93,271 \text{ cm}^2$$

**cốt thép cọc*

Cốt thép dọc đặt 20 Φ25 với cọc 1200

Cốt đai chọn Φ10 a200

MẶT BẰNG MÓNG M2(TL: 1/40)



- Tính toán móng cọc nhồi M2

Tổ b $\bar{u}$ ng t $\bar{a}$ e h $\bar{i}$ p n $\bar{e}$ i l $\bar{u}$ c em ch $\bar{a}$ n c $\bar{e}$ t m $\bar{u}$ c $\bar{a}$ l $\bar{u}$ c d $\bar{a}$ c ch $\bar{o}$ n c $\bar{e}$ t l $\bar{i}$ n nh $\bar{e}$ t l $\bar{u}$ c c $\bar{e}$ t C3.

Nh- v $\bar{e}$ y l $\bar{u}$ c d $\bar{a}$ c $N = 1013.6T\bar{E}n$.

1. Chọn độ sâu đặt đài và các kích th- ớc cơ bản khác

+ Dự kiến dùng cọc khoan nhồi, đ- ờng kính 1200mm, bê tông B25, thép nhóm CII.

+ Cọc cắm vào lớp đất 7 là lớp cuội sỏi 1 m, đến cao trình - 31,15 m $\Rightarrow$ chiều dài cọc 30.55m

+ Chiều cao đài sơ bộ xác định theo công thức:

$$h_d = 2m$$

+ Chọn chiều sâu đặt đài thấp hơn so với sàn tầng một 0,6m .

2. Xác định sức chịu tải của cọc:

a, Theo vật liệu làm cọc:

Bê tông cọc B25 có $R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$.

Thép cọc nhóm CII có $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$.

Do khi làm cọc khoan nhồi chất l- ợng bê tông không đảm bảo, ứng suất cho phép trong cọc chỉ lấy 65 kg/cm^2 . Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu tính theo công thức:

- cọc có $d=1200\text{mm}$:

$$P_{vl} = 650 \times F_a = 650 \times 1,2^2 \times 3,14/4 = 734,76T/m^2$$

b, Theo sức chịu tải của nền đất :

Tính theo kết quả SPT :

$$P_d = \frac{K_1 \cdot N_{tb}^p \cdot F}{3} + \frac{u \cdot l \cdot K_2 \cdot s}{2}.$$

Trong đó :

+ $K_1 = 12$ đối với cọc khoan nhồi

+ $K_2 = 0,1$ đối với cọc khoan nhồi

+ F - diện tích tiết diện mũi cọc

+ u - chu vi tiết diện cọc

+ l - chiều dài cọc trong đất

+ N_{tb}^s - chỉ số SPT trung bình của các lớp đất dọc theo thân cọc

+ N_{tb}^p - chỉ số SPT trung bình của các lớp đất đoạn $4d$ trên mũi cọc và $1d$ d- ới mũi cọc

$\Rightarrow$ Với cọc $d=1200\text{mm}$:

$$P_d = \frac{12 \times 93 \times 3,14 \times 1,2^2 / 4}{3} + \frac{3,14 \times 1,2 \times 0,1 \times 39,2 (5 \times 7 + 12 \cdot 20 + 4 \times 8 + 30 \times 10 + 120 \times 2)}{2 \times 39,2} = 593T$$

Vậy sức chịu tải của cọc lấy theo sức chịu tải của nền đất :

$$Cọc d = 1200 \quad P_{cọc} = 593T$$

3. Xác định kích thước đài móng và số lượng cọc.

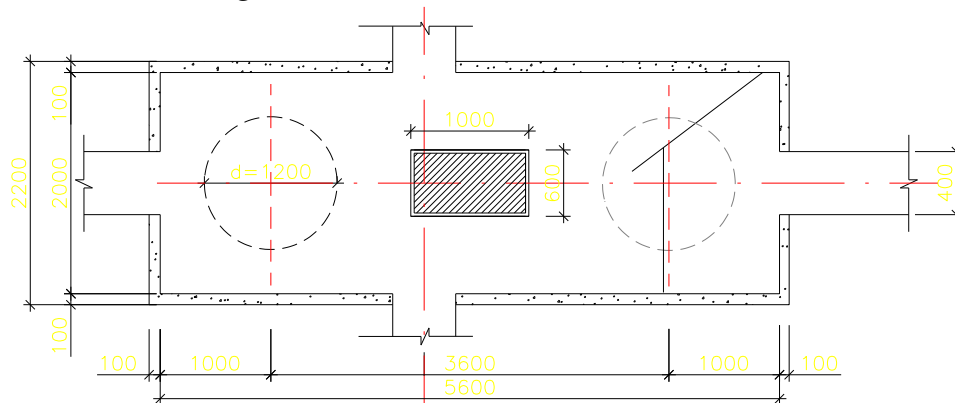
* Xác định số lượng cọc cần thiết :

Chọn đường kính cọc $d = 1200\text{mm}$

+ Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = \beta \frac{N^t}{P} = 1,2 \cdot \frac{1013,6}{593} = 2,05$$

Ta chọn số lượng cọc là 2 và bố trí như hình vẽ



Diện tích đài thực tế :

$$F_d = 2 \times 5,6 = 11,2 \text{ m}^2$$

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_d^t = F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 11,2 \times 2 \times 2,5 = 61,6T$$

⇒ Lực dọc tính toán tác dụng đến đáy đài :

$$N^t = N_0^t + N_d^t = 1013,6 + 61,6 = 1075,2 T$$

* Kiểm tra điều kiện móng cọc đài thấp

Độ sâu đặt đài phải đạt điều kiện để tính toán theo sơ đồ móng cọc đài thấp :

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

Trong đó : h- độ sâu của đáy đài.

$$h_{\min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$$

γ và φ - trọng lượng thể tích tự nhiên của đất từ đáy đài trở lên và góc ma sát trong;

$\sum Q$ - tổng tải trọng ngang;

b - cạnh của đáy đài theo phương thẳng góc với tổng lực ngang;

Vậy :

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^{\circ} - \frac{15^{\circ}}{2}\right) \sqrt{\frac{17,95}{1,8.4,8}} = 0,868\text{m}$$

$$h \geq 0,7 \times 0,868 = 0,61\text{m}$$

4. Kiểm tra sức chịu tải cọc.

$$N'' = 1075.2(T)$$

$$M'' = M_0'' + Q.h = 94.755 + 30.6 \times 2 = 156(T.m)$$

Lực tác dụng truyền xuống 1 cọc:

$$P_{\max, \min}'' = \frac{N''}{n_{\text{cọc}}} \pm \frac{M_y'' \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{1075.2}{2} \pm \frac{156 \times 1,5}{1,5^2 \times 2} = \begin{cases} 589.6(T) < P_{\text{cọc}} = 593(T) \\ 485.6(T) < P_{\text{cọc}} = 593(T) \end{cases}$$

Vì $P_{\min} = 485.6T > 0$ nên không phải kiểm tra cọc chịu nhổ.

Ngoài ra cọc còn phải chịu phân trọng l- ợng chênh lệch bản thân cọc và đất, tuy nhiên phần này t- ợng đối nhỏ nên không cần kể đến ở đây.

Vậy cọc đủ khả năng chịu lực.

5. Tính lún của móng

* Sơ đồ tính:

Tính nh- móng nông với khối móng qui - ớc đ- ợc xác định nh- hình vẽ

+ Góc mở $\alpha = \varphi_{\text{tb}}/4$

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{15.7 + 35.12 + 12.8 + 10.37 + 45.2}{39,2} = 27,7^{\circ}$$

$$\Rightarrow \alpha = 27,7/4 = 6,93^{\circ}$$

+ Diện tích đế móng qui - ớc:

Diện tích móng khi quy - ớc về trục x, c ãnh nh- sau:

$$F_{q-} = (B_{q-} \times H_{q-}) = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)(B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

Trong ã:

B_{q-} : bỜ rỗng móng qui - ớc.

H_{q-} : bỜ dẹt móng qui - ớc.

$$A_1 = 2 \text{ m}, B_1 = 5.6 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} F_{q-} &= (B_{q-} \times H_{q-}) = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)(B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \\ &= [2 + 2 \times 39,2 \operatorname{tg}(6,93^{\circ})][5.6 + 2 \times 39,2 \operatorname{tg}(6,93^{\circ})] = 174.4\text{m}^2 \end{aligned}$$

+ Trọng l- ợng riêng trung bình của các lớp đất

$$\gamma_{\text{tb}} = \frac{4,5.1,8 + 5,0.88 + 1,05.12 + 10,1.03 + 0,97.8 + 1,2.2}{41,5} = 1,1 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

+ ứng suất lớn nhất tại đáy móng khối qui - ớc:

$$P_{\max} = \frac{N_0}{S} + \frac{N_{\text{cọc}}}{S} + \gamma_{\text{tb}} h = \frac{811.3}{174.4} + \frac{366.3}{174.4} + 1,1 \times 41,5 = 52.4\text{T/m}^2$$

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Sức chịu tải của đất nền dưới đáy móng khối qui - ốc là lớp đất sỏi cuội có $R = 66 \text{ T/m}^2$

Nh- vậy $P_{\max} < R$, thỏa mãn điều kiện về đất nền.

+ Độ lún của móng được tính với tải trọng tiêu chuẩn:

$$P_{gl} = \frac{811.3 + 366.3}{1.1 \times 174.4} = 6.13 \text{ T/m}^2$$

+ Phương pháp dự báo lún:

Do lớp đất dưới mũi cọc là lớp đất tốt nên dùng phương pháp nền biến dạng tuyến tính là thích hợp. Vậy độ lún:

$$S = p \cdot b \cdot \omega \cdot (1 - \mu^2) / E$$

Trong đó :

P : ứng suất gây lún $p = 6.13 \text{ T/m}^2$

b : bề rộng móng $b = 12.55 \text{ m}$

ω : hệ số phụ thuộc hình dạng kích thước đáy móng $\omega = 0.88$

μ : hệ số poisson $\mu = 0.27$

E : mô đun đàn hồi $E = 4000 \text{ T}$

$$\Rightarrow S = \frac{6.13 \times 12.55 \times 0.88 \cdot (1 - 0.27^2)}{4000} = 0.024 \text{ m} = 2.4 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

Vậy móng đảm bảo độ lún cho phép.

6. Kiểm tra chọc thủng của cột

* Kiểm tra chọc thủng của cột

Tháp đâm thủng nh- hình vẽ

Công thức tính toán đâm thủng lấy theo sách Kết cấu BTCT :

$$P \leq \left[\alpha_1 \left(c_2 + c_1 \right) + \alpha_2 \left(c_2 + c_1 \right) \right] R_k$$

Trong đó :

P - lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột

h_o - chiều cao hữu ích của đài

c_1, c_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

R_k - cường độ tính toán chịu kéo của bê tông

α_1, α_2 - hệ số được tính theo công thức :

$$\alpha_1 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_1} \right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \frac{1.4^2}{0.95^2}} = 2.672$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \frac{1,4^2}{0,65^2}} = 3,562$$

Kiểm tra chọc thủng cho hai cọc ngoài:

$$VT = 4 \times 306,32 = 1225,28T$$

$$VP = [0,672 \cdot 0,7 + 0,65] + 3,562 [0,7 + 0,95] \cdot 4.100 = 1327,83T$$

Điều kiện chọc thủng của cột đ-ợc thoả mãn.

* *Kiểm tra chọc thủng của cọc ở góc*

Công thức tính toán :

$$P \leq 0,75 \cdot R_{bt} \cdot b_{tb} \cdot h_o$$

Trong đó :

P- lực đâm thủng bằng phản lực của cọc

R_k -c-ờng độ tính toán chịu kéo của bê tông

h_o - chiều cao hữu ích của đài

b_{tb} - giá trị trung bình số học của chu vi phía trên và phía d-ới thấp đâm thủng

$$\Rightarrow VT = 306,32$$

$$VP = 0,75 \cdot 105 \cdot 1,4 \cdot (3,14 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,75) = 519,27T$$

Vậy điều kiện chọc thủng của cọc đ-ợc thoả mãn.

* *Kiểm tra bền theo tiết diện nghiêng*

$$P \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_{bt}$$

P tổng phản lực tổng tại các đỉnh cọc nằm giữa mặt phẳng cắt qua mép cột hoặc trụ và mép đài gần nhất

$$P = 306,32 T$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c}\right)^2}$$

c: khoảng cách từ mép cột đến mép hàng cọc đang xét

vì $c = 0,95m$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,95}\right)^2} = 1,2467$$

b-bề rộng của đài , $b = 4,8m$

$$VP = 1,2467 \times 1,4 \times 4,8 \times 105 = 879,67T$$

$P < VP$ do vậy đài đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

7.Tính toán cốt thép

* *Cốt thép đài cọc theo ph-ơng chịu lực*

$$M_1 = P_{\max} \cdot r = 589,6 \times 1 = 589Tm$$

CHUNG CƯ CT1 LINH ĐÀM

$$F_{a_y} = \frac{M}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{589 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 2800 \cdot 180} = 129,8 \text{ cm}^2$$

Chọn 27 Φ 25 có $F_a = 132,5 \text{ cm}^2$, $a = 110$

* Cốt thép dài cọc theo ph-ơng vuông góc với ph-ơng chịu lực

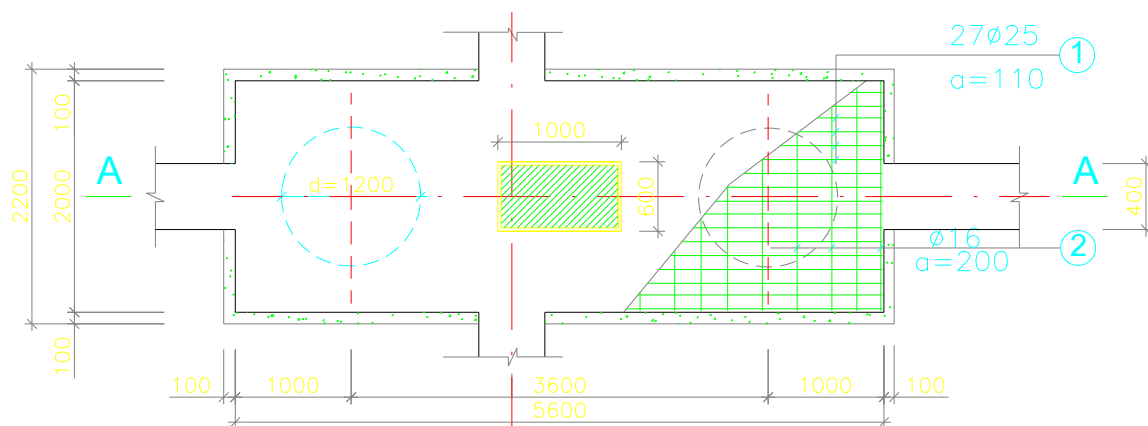
đặt $\Phi 16$ $a=200$,

*cốt thép cọc

Cốt thép dọc đặt 20 Φ 25 với cọc 1200

Cốt đai chọn $\Phi 10$ $a=200$

MẶT BẰNG MÓNG M1(TL: 1/40)



PHẦN III – THI CÔNG

45%

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN : LÊ VĂN TIN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM NGỌC KHÁNH

LỚP : XD901

MSSV : 091237

Nhiệm vụ

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

-Ch→ng I: Giú thiÖu ®Æc ®iÖm thi c«ng c«ng tr×nh.

-Ch→ng II: Kü thuËt thi c«ng.

I. BiÖn ph, p thi c«ng phÇn ngÇm.

1. Thi c«ng c¸c:

a) ch¸n thiÖt bÞ thi c«ng c¸c

b) ThuyÖt minh bi¸n ph, p

2. Thi c«ng ®Êt.

a) thiÖt k¸ h¸ ®µo

b) ch¸n m, y thi c«ng

3. Thi c«ng b¸t«ng ®µi gi»ng.

a) thiÖt k¸ v, n khu«n

b) tÝnh kh¸i l-¸ng c«ng t, c

II. Thi c«ng phÇn th©n.

1) I¸p biÖn ph, p kü thuËt thi c«ng toµn kh¸i.

a) thiÖt k¸ v, n khu«n

- s¸ b¸ c¸u t¸o v, n khu«n

- l¸a ch¸n s¸ ®¸ tÝnh

- x, c ®Þnh t¶i tr¸ng

- tÝnh to, n k¸t lu¸n

b) tÝnh to, n kh¸i l-¸ng

c) ch¸n thiÖt bÞ thi c«ng

2. c«ng viÖc kh, c.

- x©y hµm thiÖn

Ch→ng III. T¸e choc thi c«ng.

I. L¸p tiÖn ®¸ thi c«ng.

1) t¸ng h¸p KL tra ®Þnh m¸c, s¸ nh©n c«ng.

2) l¸a ch¸n lo¸i tiÖn ®¸

II. ThiÖt k¸ t«ng mb thi c«ng.

1) tÝnh to, n x, c ®Þnh diÖn tÝch kho b-l, l, n tr¸i , ®iÖn n-¸c

2) I¸p t¸ng m¸t b»ng

Ch→ng IV. An toµn lao ®¸ng vµ v¸ sinh m¸l tr-¸ng.

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. TC 01 – Thi c«ng c¸c vµ ®µi gi»ng .

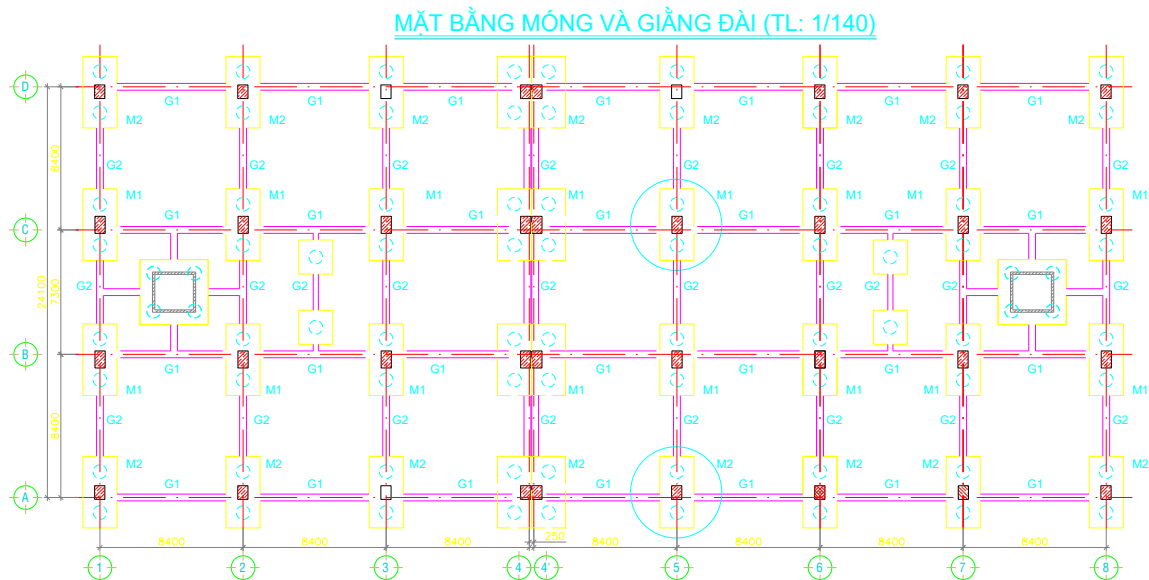
2. TC 02 – Thi c«ng phÇn th©n.

3. TC 03 – TiÕn ®é thi c«ng.

4. TC 04 – Tæng mÆt b»ng thi c«ng c«ng tr×nh .

Chương I : Giới thiệu đặc điểm thi công công trình.

1. Giới thiệu chung về công trình.



Công trình nhà ở CT1 - Chung cư cao tầng Linh Đàm là công trình nhà cao 11 tầng, có kết cấu móng là móng cọc khoan nhồi mỗi móng có 2 cọc đường kính 1,2m được cắm vào lớp cuội sỏi rất chắc, mũi cọc ở độ sâu -35,15m tính từ cốt 0,00. Đài cọc được đổ thành một khối có kích thước 5,6 x 1,8 x 2m. Hệ thống giằng có kích thước tiết diện 40x100cm. Khung bê tông cốt thép đổ toàn khối sử dụng bê tông B25, thép CI và CII.

* Chuẩn bị mặt bằng:

Mặt bằng chỉ có bụi cây cỏ thấp có thể coi là rừng loại 1 và mật độ cây ở mức 0 ta bố trí 4 nhân công làm việc trong 2 ngày.

2. Lựa chọn phương án thi công đất:

chiều sâu đào đất tính từ cốt tự nhiên tới cốt đáy dầy là $2,6 - 0,45 = 2,15\text{m}$. kể cả lớp bê tông lót thì chiều sâu phải đào là $H = 2,25\text{m}$.

-Nếu phải đào theo mái dốc thì sẽ phải thi công một lượng đất lớn hơn. nếu dùng các phương pháp gia cố thành hố đào thì khối lượng đất phải thi công sẽ nhỏ hơn, an toàn trong thi công sẽ lớn hơn. Thi công theo phương pháp này đòi hỏi công nghệ cao hơn và tốn kém hơn. vì công trình là một khu đô thị mới riêng biệt có mặt bằng không bị hạn chế, mặt khác chiều sâu đào nhỏ do đó ta chọn phương án đào theo mái dốc.

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Chiều sâu hố đào có thể mà không cần gia cố là 1,25m với đất sét pha. Hệ số mái dốc của lớp đất này là $\text{tg} \alpha = \frac{H}{B} = 1 : 0,5$

phía mở rộng thành hố đào một đoạn là: $B = 0,5 \times 2,25 = 1,125\text{m}$

-> Lựa chọn ph- ơng án đào đất thi công cọc nhồi từ hai ph- ơng án sau:

*Ph- ơng án 1:

+Thi công cọc nhồi tr- ớc, sau đó mới đào đất làm móng cho công trình, lúc này cọc nhồi đã thi công nên phải đào đất kết hợp thi công cơ giới.

+Đào máy đến một cao trình nhất định theo khả năng của máy đào và chiều sâu hố đào sau đó s- a thủ công cho phẳng.

+ Đào thủ công từ đỉnh cọc đến đáy đài.

-Ưu điểm :

+Khối l- ợng đào đất nhỏ, vận chuyển đất và thi công cọc khoan nhồi dễ dàng. Di chuyển thiết bị thi công thuận tiện.

Công tác thoát n- ớc thải, n- ớc m- a dễ dàng.

-Nh- ợc điểm:

+Khoan đất, thi công cọc nhồi khó khăn. Chiều sâu hố đào lớn.

* Ph- ơng án 2:

-Đào đất trên toàn bộ mặt bằng móng tới cao trình đáy đài, sau đó khoan đổ bê tông cọc khoan nhồi và thi công đài móng công trình.

-Ưu điểm:

+Đất đ- ợc đào tr- ớc khi thi công cọc, do đó cơ giới hoá đ- ợc phần lớn công việc đào đất, tốc độ đào đ- ợc nâng cao, thời gian thi công đất giảm.

+Khi đổ bê tông cọc, dễ khống chế mặt bằng đổ bê tông.

+Khi thi công móng thì mặt bằng thi công t- ơng đối rộng.

-Nh- ợc điểm:

+Quá trình thi công cọc nhồi gặp khó khăn trong việc di chuyển thiết bị thi công, phải làm đ- ờng tạm cho máy thi công lên xuống hố móng.

+Đòi hỏi có hệ thống thoát n- ớc tốt.

+Khối l- ợng đào đất lớn.

=> Qua quá trình phân tích em quyết định chọn ph- ơng án 1 là thi công cọc nhồi tr- ớc sau đó thi công đào đất.

Chương II : Kỹ thuật thi công phần ngầm.

1.Thi công cọc khoan nhồi.

a-Lựa chọn công nghệ thi công.

Cọc khoan nhồi là một trong những giải pháp móng đ-ợc áp dụng rộng rãi trong xây dựng nhà cao tầng ở trên thế giới và ở Việt Nam. Chúng th-ờng đ-ợc thiết kế để mang tải lớn nên chất l-ợng của cọc luôn là vấn đề đ-ợc quan tâm nhất. Khâu quan trọng nhất để quyết định chất l-ợng của cọc là khâu thi công, nó bao gồm cả kỹ thuật, thiết bị, năng lực của đơn vị thi công, sự nghiêm túc thực hiện quy trình công nghệ chặt chẽ, kinh nghiệm xử lý khi gặp các tr-ờng hợp cụ thể.

Trên thế giới có rất nhiều công nghệ và các loại thiết bị thi công cọc khoan nhồi khác nhau. Việt Nam hiện nay chủ yếu là sử dụng 3 ph-ơng pháp khoan cọc nhồi với các thiết bị và quy trình khoan khác nhau nh- sau:

- *Ph-ơng pháp khoan thổi rửa.(hay phản tuần hoàn)

- *Ph-ơng pháp khoan dùng ống vách.

- *Ph-ơng pháp khoan gầu trong dung dịch Bentonite.

A. Ph-ơng pháp khoan thổi rửa: (hay phản tuần hoàn)

Xuất hiện đã lâu và hiện nay vẫn đ-ợc sử dụng rộng rãi ở Trung Quốc. Tại Việt Nam một số đơn vị xây dựng liên doanh với Trung Quốc vẫn sử dụng trong công nghệ khoan này. Máy đào sử dụng guồng xoắn để phá đất, dung dịch Bentonite đ-ợc bơm xuống để giữ vách hố đào. Mùn khoan và dung dịch đ-ợc máy bơm và máy nén khí đẩy từ đáy hố khoan đ-ưa lên vào bề l-ợng. Lọc tách dung dịch Bentonite cho quay lại và mùn khoan - ốt đ-ợc bơm vào xe téc và vận chuyển ra khỏi công tr-ờng. Công việc đặt cốt thép và đổ bê tông tiến hành bình th-ờng.

- Ưu điểm của ph-ơng pháp này là: giá thiết bị rẻ, thi công đơn giản, giá thành hạ.

- Nh-ợc điểm của ph-ơng pháp này là: khoan chậm, chất l-ợng và độ tin cậy ch-ưa cao.

B. Ph-ơng pháp khoan dùng ống vách:

Xuất hiện từ thập niên 60-70 của thế kỷ này. ống vách đ-ợc hạ xuống và nâng lên bằng cách vừa xoay vừa rung. Trong ph-ơng pháp này không cần dùng đến dung dịch Bentonite giữ vách hố khoan. Đất trong lòng ống vách đ-ợc lấy ra bằng gầu ngoạm. Việc đặt cốt thép và đổ bê tông đ-ợc tiến hành bình th-ờng.

- Ưu điểm của ph-ơng pháp này là: không cần đến dung dịch Bentonite, công tr-ờng sạch, chất l-ợng cọc đảm bảo.

- Nh-ợc điểm của ph-ơng pháp này là: khó làm đ-ợc cọc đến 30m, máy công kênh, khi làm việc gây chấn động rung lớn, khó sử dụng cho việc xây chen trong thành phố.

C. Ph-ơng pháp khoan gầu.

Trong công nghệ khoan này gầu khoan th-ờng ở dạng thùng xoay cắt đất và đ- a ra ngoài, cần gầu khoan có dạng ăngten th-ờng là 3 đoạn truyền đ- ọc chuyển động xoay từ máy đào xuống gầu nhờ hệ thống rãnh. Vách hố khoan đ- ọc giữ ổn định bằng dung dịch bentonite. Quá trình tạo lỗ đ- ọc thực hiện trong dung dịch sét bentonite.

Dung dịch sét Bentonite đ- ọc thu hồi, lọc và tái sử dụng vừa đảm bảo vệ sinh và giảm khối l- ượng chuyên chở. Trong quá trình khoan có thể thay các đầu đào khác nhau để phù hợp với nền đất và có thể v- ợt qua các dị vật trong lòng đất. Việc đặt cốt thép và đổ bê tông đ- ọc tiến hành trong dung dịch bentonite. Các thiết bị đào thông dụng ở Việt Nam là Bauer (Đức), Soil-Mec (Italia) và Hitachi (Nhật Bản).

-Ưu điểm của ph- ơng pháp này là: thi công nhanh, việc kiểm tra chất l- ượng thuận tiện rõ ràng, bảo đảm vệ sinh môi tr- ờng. ít ảnh h- ưởng đến công trình xung quanh.

-Nh- ược điểm của ph- ơng pháp này là: thiết bị chuyên dụng, giá đắt, giá thành cọc cao, quy trình công nghệ chặt chẽ, cán bộ kỹ thuật và công nhân phải lành nghề và có ý thức công nghiệp và kỷ luật cao.

-Do ph- ơng pháp này khoan nhanh hơn và chất l- ượng bảo đảm hơn nên ở Việt Nam hiện nay chủ yếu là sử dụng ph- ơng pháp này.

Từ - u nh- ược điểm của ph- ơng pháp này, ta chọn công nghệ thi công cọc khoan nhồi là ph- ơng pháp gầu xoay.

+Giá thành của cọc phù hợp với điều kiện kinh tế của n- ớc ta.

+Năng lực của đơn vị thi công. Hiện nay các Tổng công ty xây dựng lớn đều có đầy đủ thiết bị, nhân lực để thi công theo ph- ơng pháp này.

+Đạt đ- ọc độ sâu hạ cọc, đ- ờng kính cọc lớn.

Nội dung của ph- ơng pháp này đ- ọc trình bày ở phần sau.

b-Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi theo ph- ơng pháp gầu xoay.

+Nội dung của quy trình đ- ọc trình bày tóm tắt ở sơ đồ trang sau và bản vẽ TC. Gồm các b- ớc sau:

1.1. Chuẩn bị:

Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt kết quả tốt, cần thực hiện nghiêm chỉnh và kỹ l- ỡng các khâu chuẩn bị sau:

Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi, yêu cầu kỹ thuật riêng của ng- ời thiết kế.

Lập ph- ơng án kỹ thuật thi công, lựa chọn tổ hợp thiết bị thi công thích hợp.

Lập ph- ơng án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, tổ hợp thiết kế nhân lực và giải pháp mặt bằng.

Nghiên cứu, thiết kế mặt bằng thi công: coi mặt bằng thi công có phân tỉnh, có phân động theo thời gian gồm thứ tự thi công cọc, đ-ờng di chuyển của máy đào, đ-ờng cấp và thu hồi dung dịch Bentonite, đ-ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đ-ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr-ờng, đ-ờng thoát n-ớc khi gặp trời m- a lớn và những yêu cầu khác của thiết kế mặt bằng nh- lán trại, nhà làm việc, kho bãi, khu gia công v.v...

Xem xét khả năng gây ảnh h-ởng đến khu vực và công trình lân cận để có thể đ- a ra biện pháp xử lý thích hợp về: môi tr-ờng, tiếng ồn, bụi, vệ sinh công cộng, giao thông...

Kiểm tra việc cung cấp các nhu cầu về điện, n-ớc cho công tr-ờng.

Xem xét khả năng cung cấp và chất l-ợng vật t- , cốt thép, bê tông của đơn vị thi công.

Ngoài ra để có thể thi công đ- ợc liên tục theo quy trình công nghệ còn cần phải chuẩn bị tốt những khâu sau:

***) Bê tông.**

Bê tông dùng cho cọc khoan nhồi là bê tông th- ơng phẩm có c- ờng độ thiết kế là 350 kg/cm^2 . Do việc đổ bê tông th- ờng dùng bơm hoặc chính áp lực của bê tông trong ống đổ (Tremie) nên độ sụt nún cụt hợp lý là $18 \pm 1,5 \text{ cm}$. Bê tông đ- ợc đổ trực tiếp từ xe trộn qua móng đổ vào ống đổ bê tông lắp sẵn. Việc cung cấp vữa bê tông phải liên tục sao cho có thể khống chế toàn bộ thời gian đổ bê tông một cọc trong khoảng 4 giờ.

Để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật phải lựa chọn các trạm trộn hoặc nhà máy chế tạo bê tông th- ơng phẩm có công nghệ hiện đại, các cốt liệu và n- ớc phải sạch và theo đúng yêu cầu. Cần trộn thử, kiểm tra năng lực của nhà máy và chất l- ợng của bê tông, chọn thành phần cấp phối bê tông và các phụ gia tr- ớc khi cung cấp đại trà cho bê tông cọc nhồi. Tại công tr- ờng mỗi xe bê tông th- ơng phẩm đều phải đ- ợc kiểm tra về chất l- ợng sơ bộ, thời điểm bắt đầu trộn và thời gian đến khi đổ xong bê tông, độ sụt nún cụt v.v... Mỗi cọc phải lấy 3 tổ hợp mẫu để kiểm tra c- ờng độ. Phải có chứng chỉ và kết quả kiểm tra c- ờng độ của một phòng thí nghiệm vật liệu độc lập có t- cách pháp nhân đầy đủ.

***) Cốt thép**

- Cốt thép đ- ợc sử dụng đúng chủng loại, mẫu mã quy định trong thiết kế đã đ- ợc phê duyệt. Cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà máy sản xuất và kết quả thí nghiệm từ phòng thí nghiệm có t- cách pháp nhân.

- Cốt thép đ- ợc gia công, buộc, dựng thành từng lồng

- Sai số cho phép khi chế tạo lồng thép đã được quy định như sau:

Tên hạng mục	Sai số cho phép (mm)
1. Cự ly giữa các cốt chủ	6 10
2. Cự ly cốt đai	6 20
3. Đường kính lồng thép	6 10
4. Độ dài lồng thép	6 50

- Để đảm bảo cấu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tăng cường khoảng cách 2m. Để đảm bảo lồng thép đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh lồng thép hàn các thép tấm gia công, nhô ra từ mép lồng thép là 500mm.

***) Dung dịch Bentonite**

Trong thi công cọc khoan nhồi dung dịch Bentonite có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của cọc. Cao trình của dung dịch Bentonite thấp, cung cấp không đủ, Bentonite bị loãng, tách nước dễ dẫn tới sập thành hố khoan, đứt cọc bê tông, dung dịch Bentonite quá đặc, hàm lượng cát nhiều dẫn đến khó đổ bê tông, tắc ống đổ, lượng cát lắng ở mũi cọc lớn làm mất sức chịu tải của mũi cọc v.v... Nên việc chuẩn bị sẵn đủ dung dịch Bentonite có chất lượng tốt giữ một vai trò rất quan trọng, nó quyết định sự thành bại của công nghệ và chất lượng của cọc khoan nhồi. Dung dịch Bentonite sử dụng để giữ thành hố khoan phải có chất lượng tốt, đảm bảo các đặc tính kỹ thuật yêu cầu về: độ ẩm, độ trọng nở, độ nhớt, khối lượng riêng, chỉ số dẻo, độ pH của keo, giới hạn lỏng, ...

- Các đặc tính kỹ thuật của Bentonite để đưa vào sử dụng là:

.Độ ẩm: $9 \div 11\%$.

.Độ trọng nở: $14 \div 16 \text{ ml/g}$.

.Khối lượng riêng: $2,1 \text{ t/m}^3$.

.Độ pH của keo với 5%: $9,8 \div 10,5$.

.Giới hạn lỏng Aherberg: $>400 \div 450$.

.Chỉ số dẻo: $350 \div 400$.

.Độ lọt sàng cỡ 100: $98 \div 99\%$.

.Tồn trên sàng cỡ 75: $2,2 \div 2,5\%$.

Các thông số chủ yếu của dung dịch Bentonite thường được khống chế như sau:

.Hàm lượng cát $<5\%$

.Dung trọng $1,01 \div 1,1$

.Độ nhớt $32 \div 40$ Seg

.Độ pH $9,5 \div 11,7$

N-ớc sử dụng để trộn Bentonite là n-ớc sạch, n-ớc máy, liều l-ợng pha trộn từ $30 \div 50\text{kg Bentonite/m}^3$, chất bổ sung để điều chỉnh độ pH: NaHCO_3 hoặc t-ơng tự.

Quy trình trộn dung dịch Bentonite:

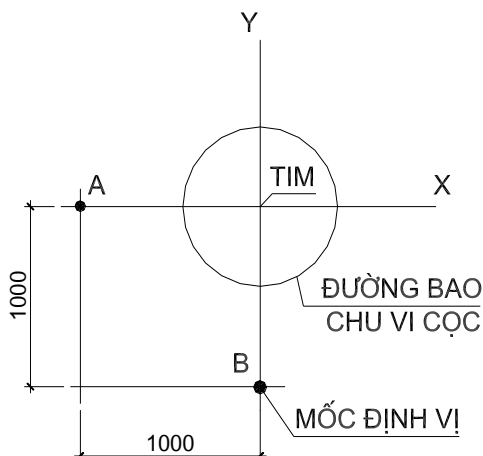
- Đổ 80% l-ợng n-ớc theo tính toán vào thùng trộn.
- Đổ từ từ l-ợng bột Bentonite theo thiết kế.
- Trộn đều $15 \div 20$ phút.
- Đổ từ từ l-ợng phụ gia nếu có.
- Trộn tiếp $15 \div 20$ phút.
- Đổ nốt 20% l-ợng n-ớc còn lại và trộn trong 10 phút.
- Chuyển dung dịch Bentonite đã trộn sang thùng chứa và sang Silo để sẵn sàng cung cấp cho hố khoan hoặc trộn với dung dịch Bentonite thu hồi đã lọc lại qua máy sàng cát để cấp cho hố khoan.

1.2. Định vị vị trí tim cọc.

Căn cứ vào bản đồ định vị công trình do văn phòng kiến trúc s- tr-ởng hoặc đ-ơn vị quan t-ơng đ-ợng cấp, lập mốc giới công trình, các mốc giới này phải đ-ợc các cơ quan có thẩm quyền kiểm tra và chấp thuận.

Từ mặt bằng định vị móng cọc lập hệ thống định vị và l-ới khống chế cho công trình theo hệ toạ độ X, Y. Các l-ới định vị này đ-ợc chuyển dời và cố định vào các công trình lân cận hoặc lập thành các mốc định vị. Các mốc này phải đ-ợc rào chắn và bảo vệ chu đáo và kiểm tra liên tục lại để phòng xê dịch do va chạm và lún gây ra.

Hố khoan và tim cọc đ-ợc định vị tr-ớc khi hạ ống chống rồi giữ ra 2 mốc kiểm tra vuông góc với nhau và cùng cách tim cọc một khoảng bằng nhau.



1.3. Hạ ống vách.

ống vách hay còn gọi là ống chống là một ống bằng thép có đường kính lớn hơn đường kính gầu khoan khoảng 100mm, dài 6m được đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất khoảng 0,6m. Nhiệm vụ của ống vách:

+Định vị và dẫn hướng cho máy khoan.

+Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên hố khoan.

+Bảo vệ hố khoan khỏi đá, sỏi và thiết bị không rơi xuống hố khoan.

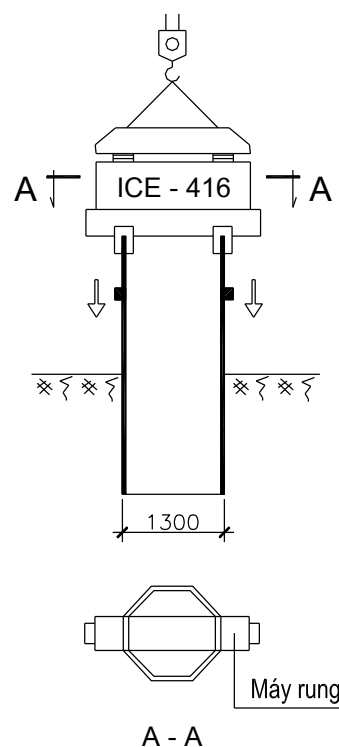
Ngoài ra, ống vách còn có thể làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc nối và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông.

ống vách được thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong.

Phương pháp hạ ống vách:

Sử dụng chính máy khoan với gầu có lắp thêm đai cắt để mở rộng đường kính, khoan sẵn một lỗ đến hết độ sâu của ống vách rồi sử dụng cần cẩu hoặc máy đào đưa ống vách vào vị trí, hạ xuống đúng cao trình cần thiết, cũng có thể dùng cần Kelly Bar để gỡ nhẹ lên ống vách, điều chỉnh độ thẳng đứng và đưa ống vách xuống đến vị trí, sau khi đặt ống vách xong phải lèn chặt ống vách bằng đất sét và nện lại không cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.

HẠ ỐNG VÁCH



1.4. Khoan tạo lỗ.

Do dung dịch khoan có tầm quan trọng đặc biệt đối với chất lượng hố khoan nên trước khi khoan phải kiểm tra chất lượng và khối lượng dung dịch Bentonite, đường cấp và thu hồi Bentonite, máy bơm bùn, máy lọc, máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentonite nếu cần thiết. Đồng thời cũng kiểm tra các thiết bị khoan, cần Kelly Bar, dây cáp, gầu đào, răng phá v.v...Sao cho công việc khoan được liên tục và tránh các sự cố xảy ra khi khoan.

Điều chỉnh độ nằm ngang của máy khoan và độ thẳng đứng của cần khoan. Xác định tọa độ của gầu khoan trên bàn điều khiển của máy khoan để thao tác được nhanh chóng và chính xác.

Sau khi hạ ống vách dùng máy xúc đào 1 hố có thể tích $1 \div 2\text{m}^3$ ở cạnh hố khoan để đặt bể bằng thép chứa Bentonite tràn ra. Bentonite đ- ọc cung cấp từ xilô theo các ống cứng $\phi 100$ chôn chìm xuống mặt đất $20 \div 30\text{cm}$, chạy theo tuyến cố định đến 1 số vị trí cố định tính toán trên mặt bằng để từ đó cung cấp cho hố khoan bằng ống mềm $\phi 80$ thông qua các hố van. Bentonite thu hồi lại đ- ọc bơm bằng máy bơm bùn đặt tại bể thu hồi chuyển theo đ- ờng ống mềm $\phi 100$ về máy sàng cát.

Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do lớp vỏ Bentonite giữ. Do vậy, phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực d- giữ cho thành hố khoan không sập. Thông th- ờng nên giữ cho cao trình dung dịch Bentonite cao hơn cao trình n- ớc ngầm $1 \div 2\text{m}$.

- ớc tính chiều sâu hố khoan qua cuộn cáp và chiều dài cần khoan. Để xác định chính xác dùng 1 quả dọi đáy bằng, đ- ờng kính khoảng 5cm buộc vào đầu th- ớc dây thả xuống đáy để đo và kiểm tra chiều sâu hố đào và cao trình bê tông trong quá trình đổ. Trong suốt quá trình đào phải kiểm tra độ thẳng đứng của cọc thông qua cần khoan. Phải đảm bảo cho cọc chỉ có độ nghiêng không v- ọt quá 1%.

Trong khi khoan do cấu tạo nền đất rất khác nhau và có khi gặp dị vật nên đòi hỏi ng- ời chỉ huy khoan phải có nhiều kinh nghiệm để xử lý kịp thời, kết hợp với một số công cụ đặc biệt: mũi khoan ruột gà, mũi khoan phá, mũi khoan cắt, ...

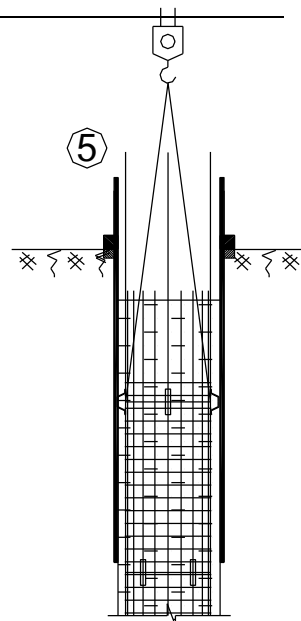
1.5. Xác nhận độ sâu hố khoan - Nạo vét đáy hố.

Trong khi thiết kế ng- ời thiết kế căn cứ vào một vài mũi khoan khảo sát để giả thuyết và tính toán độ sâu trung bình cần thiết của cọc nhồi. Trong thực tế, do mặt cắt địa chất có thể sai khác nhau, không bằng phẳng đồng đều giữa các mũi khoan nên không nhất thiết phải khoan đúng đến một độ sâu thiết kế quy định đó.

Trong thực tế tốt nhất là ng- ời thiết kế quy định địa tầng đặt đáy cọc và khi khoan, đáy cọc phải ngập vào địa tầng đặt cọc ít nhất một lần đ- ờng kính của cọc. Để xác định chính xác điểm dừng này, khi khoan ng- ời ta lấy mẫu cho từng địa tầng khác nhau và tới địa tầng cuối cùng nên lấy mẫu cho từng gầu khoan. Ng- ời giám sát hiện tr- ờng xác nhận đã đạt chiều sâu yêu cầu, ghi chép đầy đủ kể cả bằng chụp ảnh mẫu khoan làm t- liệu báo cáo sau này rồi cho dừng khoan, sử dụng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan. Đo chiều sâu chính thức hố khoan và chuyển sang công đoạn khác.

1.6. Hạ cốt thép.

Cốt thép đ-ợc buộc sẵn thành từng lồng, vận chuyển và đặt lên giá gấn hố khoan. Sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn, cát lắng d-ới đáy hố khoan không quá 10cm thì có thể tiến hành lắp đặt cốt thép. Cốt thép chịu lực đ-ợc nối buộc bằng dây thép mềm $\phi 2$. Việc nối cốt thép phải đ-ợc tính toán cẩn thận và theo dõi sát sao để tránh rơi mất lồng thép. Cốt thép đ-ợc hạ xuống hố khoan từng lồng một, treo tạm thời lên miệng ống vách bằng cách ngang qua các đai tăng c-ờng buộc sẵn cách đầu trên của lồng khoảng 1,5m. Dùng cầu đ-a lồng tiếp theo tới nối với lồng d-ới, nối xong rút thanh ngang ra và tiếp tục hạ xuống. Cứ tiếp tục nh- vậy đến khi hạ xong. Cốt thép đ-ợc cố định vào miệng ống vách để tránh sự đẩy nổi cốt thép khi đổ bê tông nên ta hàn lồng cốt thép với ống vách bằng 3 thanh thép $\phi 12$. Khi hạ cốt thép phải từ từ, giữ cốt thép thật thẳng đứng tránh l- va chạm lồng thép vào thành hố khoan gây sập thành hố khoan và khó khăn cho việc thổi rửa hố khoan sau này.



1.7. Lắp ống đổ bê tông (Tremie).

ống đổ bê tông đ-ợc làm bằng thép có đ-ờng kính thay đổi từ 25÷30cm đ-ợc làm thành các đoạn dài 3m, ngoài ra còn có 1 số đoạn dài 2m; 1,5m; 1m và 0,5m để lắp ráp tổ hợp tùy chiều sâu hố khoan.

Có 2 cơ chế nối ống hiện nay là nối bằng ren và nối bằng cáp. Ta chọn cơ chế nối cáp vì ph-ơng pháp này nhanh và tiện lợi hơn. Chỗ nối ống th-ờng có gioăng cao su để ngăn dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đổ và đ-ợc bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đổ đ-ợc dễ dàng.

ống đổ bê tông đ-ợc lắp dần từng ống từ d-ới lên. Để có thể lắp ống đổ bê tông ng-ời ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- một thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa vành khuyên này sập xuống tạo thành một hình tròn ôm khít lấy ống đổ. Miệng của mỗi đoạn ống đổ th-ờng có đ-ờng kính lớn hơn và bị giữ lại trên hai nửa vành khuyên đó và nh- vậy mỗi ống đổ bê tông đ-ợc treo vào miệng ống vách thông qua giá đặc biệt này.

Đáy d-ới của ống đổ bê tông đ-ợc đặt cách đáy hố khoan 20cm để tránh tắc ống do đất đá d-ới đáy hố khoan nút lại.

1.8. Xử lý lắng cặn đáy hố khoan.

Trong công nghệ khoan -ốt, các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành một lớp bùn đất, lớp này ảnh h-ởng nghiêm trọng

tối khả năng chịu tải của mũi cọc. Sau khi lắp ống đổ bê tông ta lại đo chiều sâu đáy hố khoan một lần nữa, nếu lớp lắng này lớn hơn 10cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý lắng cặn hố khoan.

Ta chọn phương pháp xử lý lắng cặn bằng thổi rửa dùng khí nén (Air-lift): ở phương pháp này ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý lắng cặn. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông xong thì ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ, đầu thổi rửa có hai cửa. Một cửa để nối với ống dẫn $\phi 150$ để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị lọc dung dịch. Một cửa khác để thả ống khí nén $\phi 45$, đầu ống khí nén có cắm 1 ống thép dài 1m, tạo thành một bộ phận phun khí. Chiều dài ống khí nén bằng khoảng 80% chiều dài cọc.

Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén để thổi qua để ống $\phi 45$ nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực 7kg/cm^2 , áp lực này để giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống $\phi 45$ quay lại và thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ và để dung dịch Bentonite và bùn đất, cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch. Quá trình thổi rửa đáy hố khoan này phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình dung dịch Bentonite không thay đổi.

Thời gian thổi rửa bằng phương pháp Air-lift thường vào khoảng $20 \div 30$ phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, thả dây đo độ sâu. Nếu độ sâu đã để đảm bảo (lắng $\leq 10\text{cm}$) thì chỉ còn kiểm tra dung dịch Bentonite lấy ra từ đáy hố khoan, lòng hố khoan để coi là sạch khi dung dịch Bentonite thỏa mãn:

.Tỷ trọng $\gamma = 1,04 \div 1,2\text{g/cm}^3$

.Độ nhớt $\eta = 20'' \div 30''$

.Độ pH = $9 \div 12$

1.9. Đổ bê tông.

Sau khi kết thúc thổi rửa hố khoan phải tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn cát sẽ tiếp tục lắng ảnh hưởng đến chất lượng của cọc, do vậy công việc chuẩn bị bê tông, máy bơm, cần cẩu, phễu đổ phải hết sức nhịp nhàng. Bê tông để đổ trực tiếp vào ống đổ thông qua phễu đổ từ máng đổ của thùng chứa bê tông của xe ô tô chở bê tông chuyên dụng.

Đổ bê tông cọc nhồi là đổ bê tông để nổi, trong dung dịch Bentonite, bằng phương pháp rút ống. Trước khi đổ xong thì ta đặt một nút bấc vào ống đổ để ngăn cách giữa bê tông và dung dịch Bentonite trong lòng ống đổ, để áp lực của bê tông nút bấc sẽ trượt dọc theo lòng ống đổ xuống đáy hố khoan, nổi lên miệng cọc và để thu hồi. Trong quá trình đổ, ống đổ bê tông để rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho ống luôn ngập trong vữa bê tông tối thiểu là 2m. Công việc

này phải đ- ọc theo dõi sát sao vì nếu sai sót lập tức cọc bị hỏng vì đứt, bê tông cọc sẽ không còn đ- ọc liên tục. Quá trình đổ bê tông phải liên tục. Thời gian đổ bê tông một cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ. Vì mẻ bê tông đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên mẻ bê tông đầu tiên này nên có phụ gia kéo dài ninh kết để đảm bảo nó không bị bắt đầu ninh kết tr- ớc khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc đó. Để đảm bảo cho d- ị vật không rơi vào và làm tắc ống đổ bê tông nên hàn một l- ới thép mắt vào trong phễu để bê tông tr- ớc khi đổ phải đi qua l- ới này.

Khi đổ bê tông d- ới n- ớc, ở đầu cọc, bùn và các loại lắng cặn có thể sẽ lẫn vào trong bê tông làm giảm chất l- ượng bê tông (hiện t- ượng thối đầu cọc). Do đó để đảm bảo an toàn ta đổ v- ợt lên một đoạn khoảng 1m so với độ cao thiết kế của mặt trên đỉnh cọc. Khối l- ượng đổ v- ợt có xét đến khi rút ống vách lên cọc bị tụt xuống do đ- ồng kính hố khoan to hơn ống vách. Lấy đoạn đổ v- ợt so với cốt đỉnh cọc là 1m, vậy cốt đỉnh cọc cách mặt đất tự nhiên là: $2,2 - 0,45 - 1 - 0,1 = 0,65$ (với 10cm là đoạn cọc ngàm vào đài), tức là ở cốt cao độ -1,10m.

1.10. Rút ống vách.

Trong công đoạn cuối cùng này, các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đều đ- ọc tháo dỡ, ống vách đ- ọc kéo từ từ lên bằng cần cẩu. Phải kéo thẳng đứng để tránh xô dịch tim của đầu cọc. Nên gắn một thiết bị rung vào ống vách để việc rút ống đ- ọc dễ dàng, không gây hiện t- ượng thất cổ chai ở cổ cọc nơi kết thúc ống vách.

Sau khi rút ống vách phải lấp cát vào mặt hố cọc, lấp hố thu Bentonit tạo mặt phẳng, rào chắn tạm bảo vệ cọc. Không đ- ọc phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong vòng 24h kể từ khi kết thúc đổ bê tông trong phạm vi 5 lần đ- ồng kính cọc.

1.11. Kiểm tra chất l- ượng cọc khoan nhồi.

Việc kiểm tra chất l- ượng thi công cọc khoan nhồi nói chung phải thực hiện trực tiếp tại hiện tr- ờng. Do việc phức tạp trong khi thi công, giá thành và tính chất quan trọng của cọc khoan nhồi đối với công trình nên việc kiểm tra ở giai đoạn chế tạo cọc phải hết sức nghiêm ngặt. Tỷ lệ kiểm tra cọc nhiều vì nếu có một sự sai sót nào trong quá trình chế tạo gây ra h- hỏng sẽ rất khó sửa chữa hoặc nếu khắc phục thì chi phí sẽ rất lớn.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nguyên nhân gây ra h- hỏng cọc khoan nhồi rất đa dạng nh- ng phần lớn các khuyết tật là do công nghệ thi công không thích hợp gây ra. Vì vậy cần kiểm tra chặt chẽ toàn bộ các công đoạn khi thi công cọc.

Tuy vậy sau khi đã đổ bê tông việc kiểm tra chất lượng cọc vẫn rất cần thiết nhằm phát hiện những khuyết tật và xử lý những cọc bị hỏng. Đối tượng của việc kiểm tra cọc khoan nhồi là chất lượng của nền đất và chất lượng của bản thân cọc.

Vấn đề kiểm tra cả hai chỉ tiêu này đã có nhiều giải pháp thực hiện bằng những công cụ hiện đại. Có thể phân theo hai phương pháp cơ bản là phương pháp tĩnh và phương pháp động.

**Phương pháp gia tải tĩnh:*

Đây là phương pháp phổ biến và đáng tin cậy để kiểm tra khả năng chịu tải của cọc. Tuỳ theo yêu cầu cụ thể người ta có thể xác định khả năng chịu kéo, chịu nén hay chịu đẩy của cọc. Đối trọng gia tải có thể sử dụng các vật nặng để chèn tải hoặc sử dụng khoan neo xuống đất. Có hai quy trình nén tĩnh được sử dụng nhiều trong thực tế là:

- + Quy trình thí nghiệm về nén chậm với tải trọng không đổi để đánh giá đồng thời khả năng chịu tải và độ lún của cọc theo thời gian. Thí nghiệm cọc theo quy trình này đòi hỏi nhiều thời gian, có thể kéo dài nhiều ngày.

- + Quy trình tốc độ chuyển dịch không đổi: Nhằm mục đích duy nhất là đánh giá khả năng chịu tải giới hạn của cọc. Thí nghiệm theo quy trình này chỉ kéo dài 3 - 5 giờ.

-Nhược điểm cơ bản của phương pháp: Thí nghiệm nén tĩnh là giá thành rất cao và công tác chuẩn bị thí nghiệm mất nhiều thời gian.

**Phương pháp siêu âm:*

Đây là phương pháp rất phổ biến vì nhờ nó có thể phát hiện được các khuyết tật của bê tông đồng thời dựa vào sự tương quan giữa tốc độ truyền sóng và cường độ bê tông của cọc mà không cần lấy mẫu hay phá huỷ kết cấu.

Người ta đặt hai ống thép có đường kính 80 (mm) vào lồng thép với chiều dài ống bằng chiều sâu hố đào và đối xứng nhau qua trục cọc trước khi tiến hành đổ bê tông. Sau này khi kiểm tra chất lượng của cọc ta đưa đầu thu và đầu phát vào hai ống thép trên và luôn luôn được giữ ở cùng một cao trình. Sóng siêu âm sẽ quyết theo tiết diện của cọc. Bằng cách này người ta có thể đánh giá được chất lượng bê tông nằm giữa hai ống thép. Để kiểm tra một cách chặt chẽ hơn chất lượng cọc có thể khoan hoặc đặt sẵn từ 3 đến 5 lỗ trên một cọc thí nghiệm.

Phương pháp siêu âm cho kết quả khá chính xác, đáng tin cậy giá thành thí nghiệm lại không cao lắm. Nhiều nước quy định số cọc phải làm theo phương pháp này phải là 10% số cọc.

* Ưu điểm: Nhanh giá thành thấp, kết quả chính xác hơn nhiều so với các phương pháp khác.

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

*Nh- ọc điểm: Tín hiệu không quét đ- ọc qua vành ngoài của cọc nên không biết đ- ọc có bị hở cốt thép hay không.

II- Tính toán thi công cọc khoan nhồi:

1. xác định các thông số thi công cho một cọc:

a. Tính thời gian thi công cho một cọc:

Lắp mũi khoan, di chuyển máy khoan: 30 phút.

Thời gian hạ ống vách:

+ Tr- ớc khi hạ ống vách ta phải khoan môi: 2m (khoảng $15 \div 25'$).

+ Hạ ống vách và điều chỉnh: ($15 \div 30'$).

-sau khi hạ ống vách ta tiến hành khoan sâu xuống 34,55m kể từ mặt đất tự nhiên. Theo “định mức dự toán xây dựng cơ bản”. khoan lỗ có đường kính $d = 1,2m$: 0,03 ca/1m.

-Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách: $34,55 - 2 = 32,55m$.

->Thời gian cầu thiết: $32,55 \times 0,03 \times 1,2 = 1,172 \text{ ca} = 9,374h = 562,46\text{phút}$. Sau 45phút ta tiến hành kiểm tra độ sâu.

-Thời gian làm sạch hố khoan: 15phút.

-Thời gian hạ lồng cốt thép: Lấy thời gian hiệu chỉnh, nối ba ;ồng cốt thép là $2h = 120\text{phút}$.

-Thời gian lắp ống dẫn: 45phút đến 60phút.

-Thời gian thổi rửa lần hai: 30 phút.

-Thời gian đổ bê tông: Tốc độ đổ: $0,6m^3/\text{phút}$.

-Thể tích bê tông cọc: $V = \frac{l \cdot \pi \cdot d^2}{4} = \frac{32,65 \cdot \pi \cdot 1,2^2}{4} = 36,9m^3$

->Thời gian đổ bê tông: $36,9/0,6 = 61,54$ phút ngoài ra còn kể đến thời gian chuẩn bị, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông là 150 phút, thời gian rút ống vách 20 phút.

Vậy thời gian tổng cộng để thi công 1cọc là:

$T = 30 + 20 + 20 + 562,46 + 15 + 120 + 50 + 30 + 150 + 20 = 1017,4\text{phút}$. Hay 17,45giờ

Do quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian gián đoạn, chờ đợi, vận chuyển. Vì vậy trong một ngày đêm một máy thi công đ- ọc 1 cọc. Ta bố trí 2 máy làm song song.

b. Xác định l- ợng vật liệu cho một cọc:-Bê tông: $V = 36,9 m^3$.

-Cốt thép: cọc chỉ chịu nén nên bố trí cốt thép 2/3 cọc còn đặt 1/3 số thép xuống đáy cọc. Chiều dài đặt là 32,65 m dùng 3 lồng thép trong đó:+ Lồng 1 dài 10,88m gồm 20 $\phi 25$: $m = 20 \times 3,853 \times 10,88 = 838,8kG$.

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

+Lông 2 dài 10,88 gồm 20 ϕ 25: $m = 20 \times 3,853 \times 10,88 = 838,8 \text{ kG}$.

+Lông 3 dài 10,88 gồm 7 ϕ 25: $m = 7 \times 3,853 \times 10,88 = 293,6 \text{ kG}$.

-Khối lượng thép đai cho một cọc: dùng thép đai ϕ 8 a200 lớp bảo vệ 100 -> có 163 đai -> $m_3 = 163 \times 0,395 \times 4,24 = 273 \text{ kG}$.

-> Tổng khối lượng thép: $m = 838,8 \times 2 + 293,6 + 273 = 2244,2 \text{ kG}$.

-Lượng đất khoan cho một cọc: $V = K_t \cdot V_{\text{đất}} = 1,25 \frac{34,55 \times 3,14 \times 1,2^2}{4} = 48,84 \text{ m}^3$

-Khối lượng betonite: Theo định mức khối lượng dung dịch betonite cho 1 m^3 dung dịch là $39,26 \text{ kG/m}^3$. Trong quá trình khoan, dung dịch betonite luôn luôn đầy hố khoan nên lượng betonite cần thiết là:

$$\frac{39,26 \cdot l \cdot \pi \cdot d^2}{4} = \frac{39,26 \cdot 34,55 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2}{4} = 1533,3 \text{ kG}.$$

c. Chọn máy thi công, xác định nhân công thi công 1 cọc:

-Chọn máy khoan cọc: Ta chọn máy hitachi số hiệu kh-100 có các thông số kỹ thuật:

+Chiều dài giá: 19m.

+Đường kính lỗ khoan: 600-1500mm.

+Chiều sâu khoan: 43m.

+Tốc độ quay của máy: 12-14 vòng/phút.

+Mô men quay: 40-51 kNm.

+Trọng lượng máy:

368T.

+ áp lực đất: 0,077Mpa.

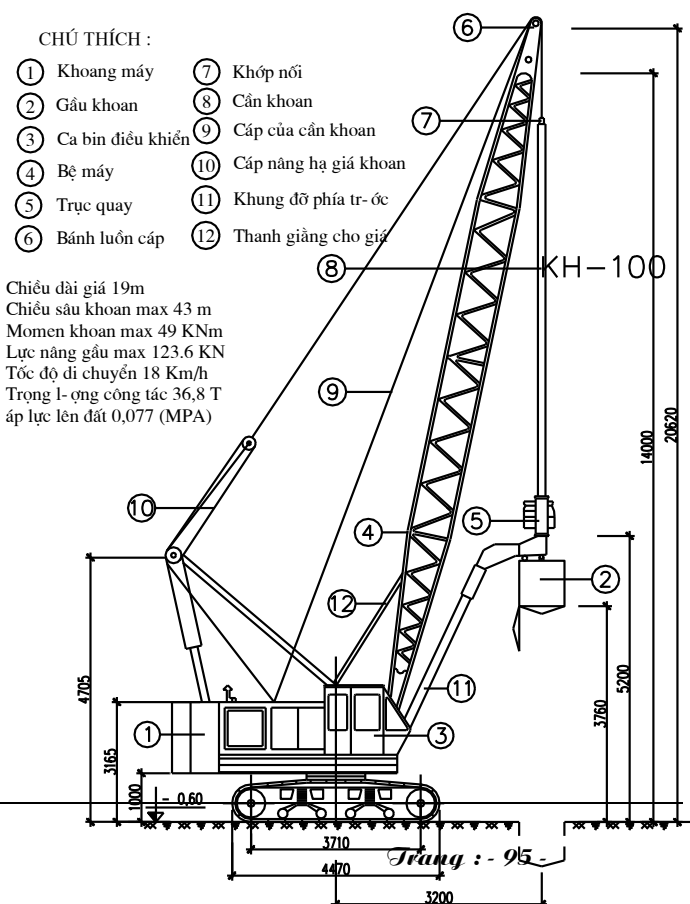
* Chọn xe vận chuyển thùng phẩm:

-Khối lượng vận chuyển bê tông cho một cọc: $36,9 \text{ m}^3$. Giả thiết bê tông được vận chuyển cách công trường 10km.

-Chọn xe ô tô vận chuyển mã hiệu SB- 92B có các thông số kỹ thuật sau:

+Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.

+Dung tích thùng nước: $q = 0,75 \text{ m}^3$.



CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

+Ôtô cơ sở: Kamaz-5511.+Công suất động cơ: 40KW.

+Tốc độ uay của thùng trộn: 9-14,5vòng /phút.

+Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5m.

+Thời gian đổ bê tông ra: 6 phút.

+Trọng lượng xe: 21,85T.

+Vận tốc trung bình: $v = 45\text{km/h}$.

* Chọn máy bơm bê tông: Dự kiến dùng một loại máy bơm bê tông cho cả cọc và đài nên chọn theo máy bơm bê tông đài.

*Chọn máy xúc đất: chọn máy thi công đất đài để xúc đất cho cọc.

-Theo ph-ong án đào đất, chiều sâu đào đất là 1,55m (đến cách đáy giằng 10cm) chọn máy xúc một gầu EO-4124 (dẫn động thủy lực).

-Năng suất của máy đào sẽ đ-ợc tính cụ thể ở phần thi công đất.

d. xác định nhân công thi công 1 cọc:

-Theo định mức dự toán xây dựng cơ bản, số nhân công phục vụ cho 1m^3 bê tông cọc bao gồm các công việc: Chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép, lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dần ống đổ, bảo đảm đúng yêu cầu kỹ thuật.

Nhân công bậc 3,5/7:0,4công/ 1m^3 .

$V_{bt} = 36,9\text{m}^3$ - > Số công nhân đổ bê tông cọc là: $36,9.0,4 = 14,76$ công

-Chọn cần cẩu để cẩu thùng chứa đất lên ô tô, lồng thép và ống dẫn bê tông:

-Theo định mức dự toán XDCC để thi công 1 tấn thép cọc nhồi mất 0,12 ca máy của cần cẩu loại 25 tấn.

* Chọn cần trục bánh xích: RDK-25.

-Ngoài ra còn phải chuẩn bị một số thiết bị sau:

-Bể chứa vữa sét.

-Bể n-ớc.

-Máy nén khí.

-Máy trộn dung dịch betonite.

-Máy bơm hút dung dịch betonite.

-Máy bơm hút cặn lắng.

-Tông hợp thiết bị thi công.

III Trình tự, nguyên tắc thiết kế, ph-ong pháp kiểm tra cọc khoan nhồi:

1. Trình tự thi công cọc khoan nhồi:

*Công trình có: 80cọc.

-Mỗi máy trong một ngày chỉ thi công đ-ợc 1 cọc, thứ tự thi công các cọc và vị trí các cọc thể hiện cụ thể trên hình vẽ.

2. Thiết kế ph-ong án thi công cọc nhồi:

dựa vào mặt bằng cọc và các mặt hạn chế em thiết kế ph-ong án thi công cọc nhồi nh- sau:

Thi công cọc nhồi đảm bảo nguyên tắc:

+Khoan theo chiều dọc nhà.

+Thiết bị đi lại không làm ảnh h-ong đến cọc mới thi công.

+Công tác định vị cọc đ-ợc dễ dàng, không bị các ph-ong tiện thi công làm mất dấu.

+Bãi để các lồng thép phải đ-ợc để trong tầm hoạt động của cần trục.

+Thiết kế đầy đủ hệ thống cấp, thu hồi và xử lý dung dịch betonite bằng các hệ thống ống cứng và mềm đặt sát chân công trình.

3. Kiểm tra chất l-ợng cọc:

Có nhiều ph-ong pháp kiểm tra chất l-ợng cọc, ở đây sử dụng ph-ong pháp siêu âm.

4. Biện pháp an toàn vệ sinh môi tr-ờng:

-Phổ biến kiến thức và an toàn ao đông, nội quy của công tr-ong cho công nhân.

-kiểm tra an toàn máy móc thiết bị tr-ớc khi vào sử dụng.

-Kiểm tra an toàn vậ điện cho các máy móc thiết bị.

-Chỉ đ- a máy móc thiết bị vào công tr-ong khi đã đ-ợc kiểm định.

-Có hàng rào ngăn cách, biển vấm, biển chỉ dẫn.

-Kiểm tra máy móc, thiết bị, an toàn vệ sinh cá nhân, dụng cụ phong hộ lao động, chỗ làm việc để tránh tai nạn xảy ra.

- Quá trình thi công cọc nhồi th-ong kèm theo rất nhiều chất phế thải nh- : đất thừa khi khoan lỗ, dung dịch giữ thành tràn ra mặt bằng thi công... tất cả các chất này cùng với sự đi lại của máy móc, nhân công khiến mặt bằng công trình vô cùng lầy lội. Do đó khi xử lý các chất phế thải phải tuân thủ chặt chẽ các nguyên tắc đề ra nh- sau:

+Dung xe hút bùn, xe ben có đặt thêm thùng chứa bùn lên xe để làm ph-ong tiện vận chuyển bùn.

+Sung quanh khu vực đổ bùn thải cũng phải có biện pháp xử lý.

+Tất cả các thiết bị tham gia vào quá trình khoan tạo lỗ, đổ bê tông cọc, tr-ớc khi rời khỏi công tr-ong đều phải vệ sinh bằng cách dung còi n-ớc áp lực để rửa. Tại các chỗ trống trên công tr-ong cần phải đ-ợc tôn cao, đ-ong xe cộ máy móc đi lại phải lát bằng các tấm tôn

- Hạn chế tiếng ồn khi thi công:

- + Xây t-ơng bao quanh công tr-ờng.
- + Đổ bê tông vào ban ngày.
- + Đặt các thiết bị gây ồn tại các vị trí hợp lý.

2. Công tác thi cụng đất.

*Thiết kế hố đào

Căn cứ vào số liệu thiết kế ta tiến hành đào luôn hệ thống hố móng thành một hố to (nh- kiểu đào ao) có hình dạng nh- hình đồng cát có kích th-ớc hình học là: chiều cao $h=1,55\text{m}$ (đào đến cao trình cách đáy giằng 10cm), tại vị trí dài vì khoảng cách khá lớn có thể đào moi bằng máy đến cao trình cách đáy dài 10cm. các cạnh $a_1=66,05\text{m}$, $b_1=31,4\text{m}$, $a=64,5\text{m}$, $b=30\text{m}$. Công tác đào đất kết hợp cơ giới và thủ công, giả thiết đào máy 90% và đào thủ công 10% còn lại. Ta đào bằng máy từ mặt đất đến độ sâu -1,70m, sau đó đào thủ công để sửa lại hố đào đúng nh- thiết kế. Trong khi đào ta sẽ tạo những hố ga thu n-ớc ở đáy hố móng, dùng bơm chuyên dụng để bơm n-ớc ra. Ta sẽ tạo các rãnh xung quanh hố móng để đ- a n-ớc thoát ra hệ thống thoát n-ớc.

*Lựa chọn máy đào:

-Máy đào gầu thuận:

Khi dung máy đào gầu thuận ta gặp phải một số nh- ợc điểm sau:

Phải làm đ- ợng lên xuống cho máy đào do năng suất của máy đào gầu thuận cao nên đ- ợng di chuyển của máy tiến nhanh do đó đ- ờng ôtô tải đất cụng phải di chuyển luôn, mất công tạo đ- ờng

+Phải đảm bảo địa điểm làm việc khô ráo.

Mặt khác chiều sâu cần đào của công trình t- ợng đối nông do đó dung máy đào gầu thuận không kinh tế.

-Nếu dung máy đào gầu nghịch:

Có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên du gặp môi tr- ợng n- ớc vẫn đào đ- ợc. Hố đào t- ợng đối nông, mặt khác máy đứng trên cụng cao trình với ôtô vận chuyển đất nên ôtô không bị v- ớng víu.

⇒ từ đó ta chọn ph- ợng án dung máy đào gầu nghịch.

- Dung máy đào gầu nghịch đào tới cách cao trình đáy giằng 10cm, chiều sâu đào là 1,65m, t- đf cao trình đáy giằng đến cao trình đáy dài tiến hành đào thủ công.

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

-Đào đất theo phương phá mái dốc.

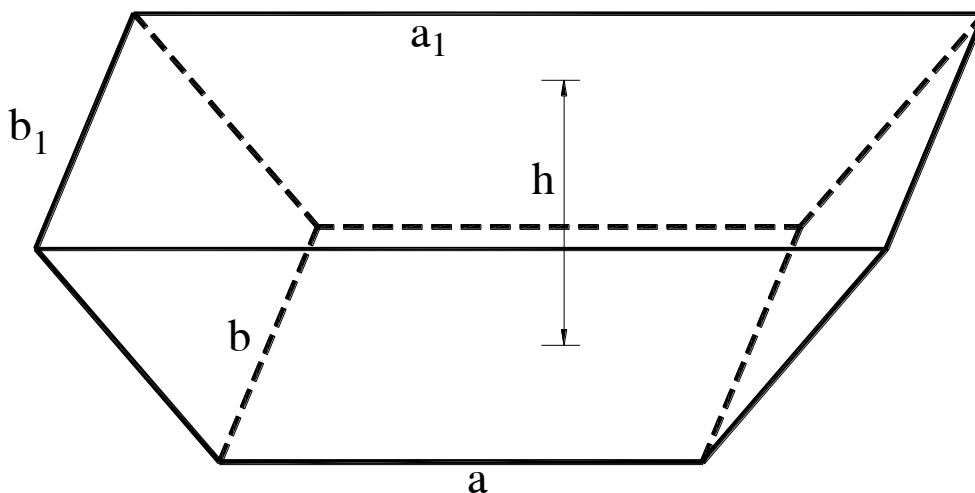
-Đất đào một phần đ-ợc ô-tô chuyên dụng chở đi cách xa 10km. Phần còn lại đ-ợc chuyển ra phải sau công trình để phục vụ cho công tác lấp hố móng và tôn nền.

- Các hố đào đ-ợc mở rộng sang hai phía mỗi bên 0,45m để rải bê tông lót và có mặt bằng thi công đài- giếng.

Sau khi đào xong dùng các máy trắc địa để kiểm tra lại tim, cốt và dùng th-ớc để kiểm tra lại kích th-ớc các hố móng. Việc kiểm tra kích th-ớc hình học hố đào dựa vào vị trí các cột đặt ngoài vị trí đ-ờng đi của xe.

a.Tính toán khối l-ợng đào đất.

Thể tích hố đào = thể tích hố đào to + thể tích của các(32) hố đào nhỏ ở cao trình sâu hơn



SƠ ĐỒ HỐ MÓNG.

Thể

tích hố đào to (hình đồng cát):

$$V_1 = h/6.[a.b+(a+a_1).(b+b_1)+a_1.b_1] = 1,55/6.[64,5.30+(66,05+64,5).(30+31,4)+66,05.31,4] = 3113,5 \text{ m}^3.$$

Thể tích hố đào nhỏ (cũng là hình đồng cát): có kích th-ớc $h = 1,1\text{m}$, các cạnh $a_1=7,1\text{m}$, $b_1=5,6\text{m}$, $a=6\text{m}$, $b=4,5\text{m}$.

$$V_2 = h/6.[a.b+(a+a_1).(b+b_1)+a_1.b_1] = 1,1/6.[6.4,5+(6+7,1).(4,5+5,6)+5,6.7,1] = 36,3 \text{ m}^3.$$

$$\text{Thể tích đất đào} = 3113,5 + 34.36,3 = 4346,2 \text{ m}^3.$$

$$\text{Thể tích đào máy} = 0,9 \times 4346,3 = 3911,6 \text{ m}^3.$$

$$\text{Thể tích đào tay} = 0,1 \times 4346,3 = 434,6 \text{ m}^3.$$

b.Chọn máy đào đất.

Nguyên tắc chọn máy

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Việc chọn máy đ-ợc tiến hành đ-ợc sự kết hợp hài hoà giữa đặc điểm sử dụng máy với yếu tố cơ bản của công trình, nh- cấp đất đào, điều kiện chuyên chở, ch- ồng ngại vật trên công trình, mực n- ớc ngầm, khối l- ợng đất đào và thời hạn thi công. Căn cứ vào số liệu thực tế ta chọn máy đào.

EO -4321 để thi công có các tính năng:

$q = 0,5 \text{ m}^3$ Trọng l- ợng 14,5 tấn

$R = 7,5 \text{ m}$ $b = 2,7 \text{ m}$

$h = 4,8 \text{ m}$ $H=4,2 \text{ m}$

$t_{ck} = 17 \text{ s.}$

Tính năng xuất máy đào: $N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} (\text{m}^3 / \text{h}).$

Trong đó: q : Dung tích gầu, $q = 0,5 \text{ m}^3$.

K_d : Hệ số đầy gầu phụ thuộc vào loại gầu và độ ẩm của đất $K_d = 1,1$.

K_t : Hệ số rơi của đất (1,1-1,4), chọn 1,2.

N_{ck} : Số chu kỳ trong một giờ: $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}, \text{ h}^{-1}.$

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} (\text{s})$: Thời gian của một chu kỳ, s.

Với:

- $t_{ck} = 17 (\text{s})$ khi góc quay $\varphi = 90^0$

- K_{vt} : Hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy, $K_{vt} = 1,1$ (khi đổ lên thùng xe).

- $K_{quay} = 1$ khi $\varphi = 90^0$

- K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$.

$\rightarrow T_{ck} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 (\text{s})$

$N = 0,5 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot \frac{3600}{18,7} \cdot 0,8 = 70,60 \text{ m}^3 / \text{h}.$

Tính số ca máy

Khối l- ợng đất đào trong một ca: $8 \times 70,6 = 564,7 \text{ m}^3 / \text{ca}.$

Số ca máy cần thiết là: $n = \frac{V}{N_{ca}} = \frac{3911,6}{564,7} = 7 \text{ ca}.$

Tính toán số công nhân đào móng thu công:

Tổng l- ợng đất đào thu công là: $V = 434,6 \text{ m}^3$.

Theo định mức XD CB (lấy bằng 40%) : $0,15 \text{ công} / \text{m}^3$.

$\Rightarrow$ Tổng số công: $434,6 \cdot 0,15 = 65,2$ hay 66 ngày công bố trí 9 nhân công làm trong 8 ngày.

c. Thiết kế khoang đào:

-Đào theo sơ đồ đào lùi. Thiết kế khoang đào có chiều rộng $1,2.R_{\max} = 9\text{m}$, vậy chia khoang đào thành bảy khoang.

* Công tác phá đầu cọc:

-Chọn ph-ong án thi công .

Hiện nay ph-ong pháp phá bê tông đầu cọc th-ong sử dụng các ph-ong pháp sau:

+Ph-ong pháp sử dụng máy phá: Sử dụng máy phá hay chèo đục đầu nhọn để phá phần bê tông đổ quá cốt phần cao độ. Mục đích làm lộ cốt thép ra để neo vào đài móng, loại bỏ phần bê tông kém phần chất.

+Ph-ong pháp giảm lực dính: quấn một mạng ni lon mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t-ong đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung thép, chờ sau khi đổ bê tông xong đổ đất xong dùng khoan hoặc các thiết bị khác khoan mé ngoài, khía trên cao độ thiết kế sau đó dùng nêm thép đóng vào làm cho bê tông bị nứt ra bê cả khối bê tông đầu cọc bỏ đi.

+Ph-ong pháp chân không đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông bị biến chất đi, tr-óc khi phân bê tông bị biến chất đóng rắn thì đục bỏ.

Qua quá trình phân tích các ph-ong án ta nên chọn ph-ong án 1 để thi công cho đơn giản.

3) Thi công bê tông đài giằng.

a..Công tác đổ bê tông lót móng.

Mục đích: Tạo bề mặt bằng phẳng để đổ bê tông đài giằng. Để bê tông đài giằng không bị lún đất cát tránh cho bê tông bị hút mất n-ớc xi măng, và phân bố đều áp lực xuống đất nền. Ngoài ra còn tạo sự liên tục về vật liệu giữa bê tông và đất.

Bê tông lót hố móng là bê tông nghèo mác 100# dày 10cm, đổ trùm ra ngoài mỗi bên 10cm. Đổ xong tiến hành đầm chặt bằng máy đầm bàn.

* Kỹ thuật thi công:

Bê tông móng đ-ợc chôn thủ công tại công tr-ờng sau đó đ-ợc vận chuyển tới các hố móng bằng xe cải tiến hoặc xô xách tay.

+Bê tông lót móng đ-ợc d-ạ xuống đáy hố móng, san phẳng sau đó đầm mặt cho phẳng để tăng độ chặt.

+Trong quá trình thi công tránh va chạm vào thành hố đào làm sụt lở hố đào và làm lún đất vào bê tông lót làm giảm chất l-ợng.

+Khối l-ợng bê tông lót móng:

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

cấu kiện	Bảng khối l- ượng bê tông lót móng			Số l- ượng	Khối l- ượng (m3)
	Kích th- ớc (m)				
	Dài	Rộng	Dày		
Móng cột	5.2	2	0.1	32	61.568
Giằng ngang	8.3	0.6	0.1	8	3.984
Giằng dọc	5.15	0.6	0.1	28	8.652
Tổng	74.204				

Theo định mức là 1,18 công/m³ vậy số công cần thiết là $74,2 \cdot 1,18 = 87,5$ công vậy ta bố trí một tổ gồm 11 ng- ời làm trong 8 ngày (mỗi phân khu làm một ngày).

b. Công tác cốt thép móng.

Công tác này đ- ợc tiến hành sau khi đã đổ bê tông lót móng. Theo thiết kế cốt thép sử dụng cho đài móng và giằng móng là thép AI và AII.

Thép tr- ớc khi dùng đ- ợc kéo thử để xác định c- ờng độ thực tế. Cốt thép đ- ợc liên kết bằng thép buộc 1mm hoặc hàn.

Cốt thép đ- ợc làm vệ sinh sạch sẽ tr- ớc khi dùng đảm bảo không gỉ, không dính đất. Cốt thép do cạo gỉ phải đảm bảo diện tích mặt cắt không bị hẹp quá 2% diện tích cốt thép.

Cốt thép đ- ợc bảo quản trong kho tránh m- a nắng, để cách mặt đất một đoạn. Thép đ- ợc xếp thành lô theo ký hiệu đ- ồng kính sao cho dễ nhận biết, dễ sử dụng.

Cốt thép đ- ợc uốn, nắn thẳng, cắt nguội theo quy định.

Do điều kiện công tr- ờng chật hẹp ta đặt x- ưởng gia công ở ngay trong kho chứa thép. Cốt thép gia công xong đ- ợc xếp thành từng lô có đánh dấu số hiệu. Mỗi lô lấy 5% sản phẩm để kiểm tra, trị số sai lệch cho phép.

Cốt thép đ- ợc vận chuyển đến vị trí lắp đặt theo từng thanh hoặc từng cấu kiện rồi mới buộc lại thành khung hoặc l- ới.

Cốt thép đ- ợc đặt trong ván khuôn đúng vị trí thiết kế. Tại các vị trí giao nhau buộc bằng dây thép mềm đui buộc xoắn lại vào trong đài.

Nối cốt thép và hàn cốt thép theo quy định.

Tr- ớc khi đặt cốt thép vào vị trí phải kiểm tra lại vị trí ván khuôn. Giữa cốt thép và lớp đáy có kê các miếng đệm bê tông có chiều dày bằng lớp bảo vệ cốt thép.

Hình dạng cốt thép đ- ợc lắp dựng theo thiết kế đ- ợc giữ vững trong suốt thời gian đổ bê tông không đ- ợc biến dạng, xô dịch.

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Cốt thép chờ liên kết với cột đ-ợc định vị và giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông, bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ chống đỡ thành cốp pha.

+Khối l- ợng cốt thép:

Loại	Tên cấu kiện	Tổng thể tích bê tông (m ³)	Hàm l- ợng cốt thép (%)	Tổng khối l- ợng cốt thép (kg)	Tổng khối l- ợng cốt thép 1 tầng (kg)
Móng	Đài	1456.000	0.5	57148.0	68112.9
	Giàng ngang	29.880	1.2	2814.7	
	Giàng dọc	86.520	1.2	8150.2	

Theo định mức công tác lắp dựng cốt thép là 5 công/1tấn vậy cần số công là: 68,1.5 = 340,5 công. ta bố trí

c. Công tác ván khuôn móng.

Ván khuôn đài móng và giàng móng phải đảm bảo các yêu cầu:

- + Đúng hình dạng và kích th- ớc thiết kế.
- + Đảm bảo kín khít cho bê tông không bị mất n- ớc hồ xi măng.
- + Khi tháo lắp không bị h- hại cho bê tông.

Sau khi dựng xong phải kiểm tra các yếu tố:

- + Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- + Độ chính xác của bộ phận đặt ván.
- + Độ kín khít giữa các tấm ván khuôn.
- + Độ bền vững của nơi đặt giá chống đỡ ván khuôn.
- + Độ cứng và khả năng chống biến dạng của toàn bộ hệ thống.

Tổ ván khuôn tiến hành ghép ván khuôn từng đài xong mới chuyển sang đài khác, phân đoạn này xong mới chuyển sang phân đoạn khác.

Thiết kế ván khuôn đài móng.

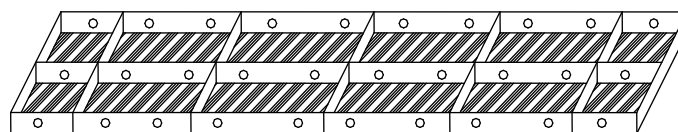
Tải trọng tác dụng lên ván khuôn lấy theo TCVN 4453 - 1995. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Bảng 1: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng	Dài	Cao	Mômen quán	Mômen kháng
------	-----	-----	------------	-------------

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

(mm)	(mm)	(mm)	T ính (cm ⁴)	u ốn (cm ³)
00	800	5	8,46	,55
00	500	5	8,46	,55
20	200	5	2,58	,57
00	200	5	0,02	,42
50	00	5	7,63	,3
50	50	5	7,63	,3
00	00	5	5,68	,08



$$g = n.b.\gamma.H + n.b.p$$

Trong đó n: là hệ số v-ợt tải, $n = 1,3$.

b: Bề rộng một tấm cốt pha thép, $b = 30\text{cm}$.

γ : Dung trọng của bê tông; $\gamma = 2500\text{kg/m}^3$.

H: Chiều cao tác dụng của đầm khi dùng đầm dài, $H = 0,7\text{m}$.

P: Tải trọng do đầm bê tông, $P = 200\text{kg/m}^2$.

$$q = 1,3 \times 0,3 \times 2500 \times 0,7 + 1,3 \times 0,3 \times 200 = 760,5 \text{ kg/m}$$

$$q = 7,605 \text{ kg/cm}$$

Tra bảng ván khuôn định hình ta có: (tấm rộng $30 \times 150\text{cm}$)

$$W = 6,55 \text{ cm}^3, J = 28,46 \text{ cm}^4$$

Khoảng cách s-ờn ngang đỡ ván khuôn là:

$$L = \sqrt{\frac{10.W.\delta}{q}} = \sqrt{\frac{10.6,55.2100}{7,605}} = 134,5\text{cm}$$

Do chiều cao đài là 2m nên ta chọn khoảng cách chống là 80cm.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn theo công thức:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{7,605.80^4}{2,1.10^7 \cdot 28,46} = 0,0041 \text{ cm.}$$

$$f_{\max} < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = 0,175 \text{ (cm)}$$

S- ờn ngang chọn theo cấu tạo có tiết diện 8 x 8 (cm).

d. Công tác bê tông móng.

Bê tông dùng để đổ giằng móng đài móng là bê tông thương phẩm sử dụng xe chở chuyên dụng để tránh sự phân tầng bê tông trong lúc chuyên chở thùng chứa phải quay từ từ. Sử dụng thiết bị, nhân lực và số xe vận chuyển phù hợp với khối lượng bê tông đổ.

Phải xét đến thời gian vận chuyển bao gồm cả thời gian đổ và đầm bê tông không vượt quá thời gian đông kết của vữa xi măng (sau khi trộn khoảng 2 giờ). Bê tông thương phẩm chở tới công trình phải được kiểm tra chất lượng đảm bảo độ sụt yêu cầu $SW = 8 \div 12$.

*Tính khối lượng bê tông:

a. Khối lượng bê tông:

Bê tông đài: $V_1 = 3.5.2,6.20 + 3,5.5.2,6.12 + 2.4,5.4,5.2,6 + 4.2,6.1,7.1,7 = 1461,36 \text{ m}^3$.

Bê tông giằng: $V_2 = 24.1,5.0,4.3,4 + 28.1,5.0,4.5,5 = 141,36 \text{ m}^3$.

Khối lượng bê tông móng: $V = V_1 + V_2 = 1461,36 + 141,36 = 1602,72 \text{ m}^3$.

b. Khối lượng cốt thép:

Lấy hàm lượng cốt thép trong đài là 2%.

Khối lượng cốt thép xác định theo công thức:

$M = \mu \cdot V_{bt} \cdot 7,85 / 100 = 0,02 \cdot 1602,72 \cdot 7,85 = 251,6 \text{ T.}$

c. Khối lượng ván khuôn:

Khi đổ bê tông cho đài cọc ván khuôn phải chịu áp lực rất lớn, để đảm bảo chất lượng bê tông, đảm bảo đúng thiết kế, đòi hỏi đúng ván khuôn là rất quan trọng.

Khi chọn ván khuôn thì công cần căn cứ vào các yếu tố sau:

- Yêu cầu đủ chịu lực trong quá trình đổ bê tông, độ luân chuyển của ván khuôn và chi phí cho ván khuôn.
- Khích thích đài cọc.
- Yêu cầu của chủ đầu tư.
- Khả năng của đơn vị thi công.

Căn cứ vào các yếu tố này và kích thước đài cọc rất lớn nên ta chọn ván khuôn thép định hình.

*Phân khu đổ bê tông đài giằng: Căn cứ vào khối lượng bê tông móng, và năng suất của máy bơm ta chia làm bốn phân khu đổ bê tông đài giằng.

Quá trình đổ bê tông.

Chuẩn bị máy móc thiết bị, nhân lực, xe bê tông đến theo tiến độ tập kết gần vị trí đổ. Chuẩn bị đầm dùi, dây dẫn điện, chuẩn bị mặt bằng thi công. Đưa xe bê tông và xe bơm bê tông vào vị trí - ướm tay cần xe bơm sao cho có khả năng với được vị trí cần đổ, sau đó gập cần lại, định vị bơm chắc chắn bằng các chân kích ở 4 góc. Ta lắp thêm vôi cao su vào đầu ống bơm.

Kiểm tra ván khuôn, sàn công tác phải chắc chắn, kiểm tra các điểm kê cốt thép, lớp bảo vệ bê tông, dọn vệ sinh ván khuôn.

Công tác đổ bê tông bằng xe bơm.

Trước khi bơm phải tráng ống bơm bằng xi măng. Khi bơm có một số công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh vôi bơm vào vị trí cần đổ (điều chỉnh phần vôi cao su mềm).

Đổ bê tông thành từng lớp dày $20 \div 25\text{cm}$, đổ đến đâu đầm đến đó. Thời gian đầm đúng quy định tránh phân tầng bê tông. Khi rút đầm lên phải rút từ từ không được tắt điện. Thời gian đầm tại một vị trí đảm bảo bê tông được đầm kỹ đến khi vữa xi măng nổi văng lên mặt và nổi bọt khí.

Tháo dỡ ván khuôn đài, giằng móng.

Các ván khuôn không chịu lực nên sau khi đổ bê tông 2 ngày thì tiến hành tháo dỡ theo nguyên tắc lắp sau thì tháo trước và ngược lại.

Tổ chức thi công đài móng, giằng móng.

Tổ chức thi công bê tông cốt thép đài, giằng móng được tiến hành theo phương pháp dây chuyền. Tùy vào khối lượng và công việc mà tiến hành làm ngắn ngày hay dài ngày nhằm đảm bảo nhân công trên công trường không quá đông hoặc quá ít tại một thời điểm nào đó.

THI CÔNG PHẦN THÂN

Trong những năm gần đây, công nghệ xây dựng nhà cao tầng trên thế giới đã tiến những bước vượt bậc. Ở Việt Nam, cùng với quá trình hội nhập với thế giới các công nghệ xây dựng mới, các vật liệu mới và thiết bị máy móc hiện đại, chất lượng cao xuất hiện ngày càng nhiều. Tuy nhiên yêu cầu chủ yếu đối với các công trình xây dựng vẫn là: Kinh tế, chất lượng, an toàn và tiến độ.

I. Lựa chọn công nghệ :

1. Công nghệ thi công ván khuôn:

Đối với công trình này, sơ bộ chọn công nghệ ván khuôn định hình do công ty NITETSU chế tạo, hệ dàn giáo chống PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

2. Công nghệ thi công bê tông:

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m³). Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhìn về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Kết luận : Chọn phương pháp thi công bằng bê tông thương phẩm.

Do công trình đã mất bằng rỗng, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên có thể nói là thi công và chất lượng công trình, ta lựa chọn phương án:

+ Thi công dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm có thể chế tạo công trình bằng xe chuyên dùng, cần kiểm tra chất lượng bê tông chỉ trích khi thi công.

+ Đổ bê tông cột, lõi và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có thể tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được

tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo l- ợng kỹ thuật an toàn.

- *Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:*

- + Ghép đặt cốt thép cột, lõi
- + Lắp dựng, ghép cốt pha cột, lõi
- + Đổ bê tông cột, lõi
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo d- ỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.
- + Hoàn thi Ồn.

3. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống :

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình.

- Ván khuôn, cột chống đ- ợc thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Phải chế tạo đúng theo kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình.
 - + Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
 - + Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
 - + Phải dùng đ- ợc nhiều lần.
 - + Các bộ phận ván khuôn đều gọn nhẹ chỉ cần 1÷2 công nhân mang vác dễ dàng.
 - + Lắp dựng, tháo gỡ nhanh chóng đơn giản bằng thủ công. Các bộ phận liên kết bằng bulông hay chốt gien nên khi lắp dỡ ít bị h- hỏng.
 - + Các bộ phận ván khuôn đều đ- ợc chế tạo ở nhà máy nên chất l- ợng bảo đảm.
 - + Cấu tạo phù hợp với đặc điểm thi công ván khuôn thép, việc tháo lắp tiến hành theo trình tự hợp lý nhanh chóng do có cơ cấu điển hình cao.

Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vịnăng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

a. Chọn loại ván khuôn :

- Sử dụng ván khuôn định hình: đ-ợc tạo thành từ những tấm đã gia công từ tr-ớc trong nhà máy, ra công trình chỉ việc lắp dựng, khi tháo dỡ đ-ợc giữ nguyên hình, tháo lắp dễ dàng, ít thất lạc, mất mát và cho phép sử dụng nhiều lần.

- Dùng ván khuôn công cụ kích th-ớc bé bằng kim loại của hãng NITTETSU (Nhật Bản)

b. Chọn giáo chống sàn : (Sử dụng giáo PAL do Hoà Phát chế tạo)

**/ Ưu điểm của giáo PAL :*

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

**/ Cấu tạo giáo PAL:*

Giáo PAL đ-ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ-ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

**Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :*

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph-ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ-ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ-ợc chốt giữ khớp nối.

c. Chọn cột chống dầm: Sử dụng giáo PAL và cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo .

II.Lập biện pháp kỹ thuật thi công toàn khối.

1.1.Tính toán xà gồ, cột chống sàn:

Ta tiến hành tính toán với ô sàn có kính th-ớc lớn nhất và thi công t-ơng tự với các ô sàn khác nhỏ hơn.

a.Các tải trọng:

Tải trọng do bê tông cốt thép tác dụng lên ván khuôn sàn thành lực phân bố. Tách ra 1 dải rộng 1 m để tính toán:

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Lấy hệ số v- ợt tải $m_{bt}=1,1$ $q_{vk}=\gamma_{bt} \cdot \delta_s \cdot m_{bt}=0,0025.10.100.1,1 = 2,75$ (kg/cm).

Tải trọng do trọng l- ọng bản thân ván khuôn sàn bằng thép: lấy bằng $0,32\text{kg/cm}^2$.

Hoạt tải do ng- ời và máy thi công: $p_{ng}=250 \text{ kg/m}^2 = 0,025 \text{ kg/cm}^2$.

Tính cho dải rộng 1 m: $q_{ng}=p_{ng} \cdot 100 \cdot m_{ng}=100.0,025.1,3 = 3,25$ (kg/cm).

Tải trọng do chấn động rung khi đầm vữa bê tông: $p_d=20 \text{ kg/m}^2 = 0,002 \text{ kg/cm}^2$

Tính cho dải rộng 1 m: $q_d=p_d \cdot 100 \cdot m_d=100.0,002.1,3 = 0,26$ (kg/cm).

Vậy tổng tải trọng phân bố suốt chiều dài ván khuôn là:

$$q=q_{bt}+q_{vk}+q_{ng}+q_d=2,75+0,32+3,25+0,26=6,58 \text{ (kg/cm)}$$

b.Tính toán khoảng cách đặt xà gồ:

Khi cắt ra một dải ván khuôn sàn rộng 1m để tính toán, ta coi ván khuôn sàn nh- một dầm liên tục đ- ợc kê lên các gối tựa là các xà gồ chịu tải trọng phân bố. Mômen các gối tựa và điểm giữa gối tựa đạt giá trị cực đại.

Lấy chung: $M_{\max}=\frac{q \cdot l^2}{10}$ (thiên về an toàn)

Ta có khoảng cách xà gồ: $l_{\max}=\sqrt{\frac{10 \cdot M_{\max}}{q}}$

Mômen của gồ tính theo trạng thái giới hạn II là: $M=[\sigma]_{gồ} \cdot W_{xg}$

$$W_{xg}=b \cdot h^2/6=8.10^2/6=133,33(\text{cm}^3) \quad [\sigma]_{gồ}=110(\text{kg/cm}^2)$$

$$\rightarrow [M]=133,33 \times 110=14666,67(\text{kg.cm})$$

$$l_{\max}=\sqrt{\frac{10 \cdot M_{\max}}{q}}=\sqrt{\frac{10 \cdot 14666,67}{6,58}}=149,3\text{cm}$$

Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn: tra bảng ván khuôn định hình ta có $E_A=2,1.10^6\text{kg/cm}^2$, $W=6,55\text{cm}^3$, $J=28,46\text{cm}^4$.

$$f_{\max}=\frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E_{VK} \cdot J_{VK}}=\frac{6,58.120^4}{128.2,1.10^6.28,46}=0,18\text{cm.}$$

$$f < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{120}{400} = 0,3\text{cm.}$$

Vậy $f < [f]$ thỏa mãn điều kiện.

Nh- vậy, có thể chọn khoảng cách giữa các xà gồ là $B_{xg}=120 \text{ cm}$.

c.Tính toán xà gồ đỡ ván khuôn sàn:

Ta xác định các tải trọng tác dụng:

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

Vì khoảng cách giữa các xà gồ là 120 cm nên ta coi nh- mỗi xà gồ chịu tải trọng của 120 cm sàn tác dụng lên.

Tải trọng do bê tông cốt thép tác dụng lên ván khuôn sàn thành lực phân bố đều.

Lấy hệ số an toàn $m_{bt}=1,1$: $q_{bt}=\gamma_{bt} \cdot \delta_s \cdot m_{bt}=120 \cdot 0,0025 \cdot 1,1 = 3,3 \text{ kg/cm}$.

Tải trọng do trọng l- ọng bản thân ván khuôn sàn: lấy bằng $0,0035 \text{ kg/cm}^2$.

Tính cho dải rộng 120 cm: $q_{vk}=p_{vk} \cdot 120 \cdot m_{vk}=120 \cdot 0,0035 \cdot 1,1 = 0,462 \text{ kg/cm}$.

Tải trọng do bản thân xà gồ: $q_{xg}=F_{xg} \cdot \gamma_{gỗ} \cdot m_{xg}=8 \cdot 10 \cdot 0,00055 \cdot 1,1=0,0484 \text{ kg/cm}$.

Hoạt tải do ng- ời và máy thi công: $p_{ng}=250 \text{ kg/m}^2 = 0,025 \text{ kg/cm}^2$.

Tính cho dải rộng 120 cm: $q_{ng}=p_{ng} \cdot 120 \cdot m_{ng}=120 \cdot 0,025 \cdot 1,3 = 3,9 \text{ kg/cm}$.

Tải trọng do chấn động rung khi đầm vữa bê tông: $p_d=20 \text{ kg/m}^2 = 0,002 \text{ kg/cm}^2$

Tính cho dải rộng 120 cm: $q_d=p_d \cdot 120 \cdot m_d=120 \cdot 0,002 \cdot 1,3 = 0,312 \text{ kg/cm}$.

Vậy tổng tải trọng phân bố suốt chiều dài ván khuôn là:

$q = q_{bt} + q_{vk} + q_{xg} + q_{ng} + q_d = 3,3 + 0,462 + 0,0484 + 3,9 = 7,7104 \text{ kg/cm}$.

Tính toán độ võng của xà gồ:

Lấy chung: $M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10}$ (thiên về an toàn)

Ta có khoảng cách xà gồ: $l_{\max} = \sqrt{\frac{10 \cdot M_{\max}}{q}}$

Mômen của gỗ tính theo trạng thái giới hạn II là: $M = [\sigma]_{gỗ} \cdot W_{xg}$
 $W_{xg} = b \cdot h^2 / 6 = 8 \cdot 10^2 / 6 = 133,33 (\text{cm}^3)$ $[\sigma]_{gỗ} = 110 (\text{kg/cm}^2)$
 $\rightarrow [M] = 133,33 \times 110 = 14666,67 (\text{kg.cm})$

$$l_{\max} = \sqrt{\frac{10 \cdot M_{\max}}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 14666,67}{7,7104}} = 137,9 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách cột chống là 120cm.

Kiểm tra điều kiện về độ võng: $f < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$.

$$f_{\max} = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E_g \cdot J_{xg}} = \frac{7,6708 \cdot 120^4 \cdot 12}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 8 \cdot 10^3} = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy $f < [f]$ thỏa mãn điều kiện.

Nh- vậy có thể chọn khoảng cách cột chống xà gồ là $l_c = 120 \text{ cm}$.

1.2. Tính toán cột chống dầm.**a. Các tải trọng:**

Tải trọng dầm BTCT tác dụng lên suốt dầm thành lực phân bố.

Tiết diện dầm : 250 x 800. Lấy hệ số v- ợt tải $m_{bt}=1,1$

$$q_{bt} = \gamma_{bt} \cdot F_d \cdot m_{bt} = 80.25.0,0025.1,1 = 5,5 \text{ kg/cm.}$$

Tải trọng do trọng l- ọng bản thân ván khuôn thành và đáy dầm. Lấy hệ số v- ợt tải $m_{bt}=1,1$.

$$q_{vd} = p_{vk} \cdot B_{vk} \cdot m_{vk} = 0,0035.(25+70.2).1,1 = 0,63525 \text{ kg/cm.}$$

Hoạt tải do ng- ời và máy thi công: $p_{ng}=250 \text{ kg/m}^2 = 0,025 \text{ kg/cm}^2$

Tính cho dải rộng 25 cm: $q_{ng} = p_{ng} \cdot 25 \cdot m_{ng} = 25.0,025.1,3 = 0,8125 \text{ kg/cm.}$

Tải trọng do chấn động rung khi đầm vữa bê tông: $p_d = 20 \text{ kg/m}^2 = 0,002 \text{ kg/cm}^2$

Tính cho dải rộng 25 cm: $q_d = p_d \cdot 25 \cdot m_d = 25.0,002.1,3 = 0,065 \text{ kg/cm.}$

Tổng tải trọng phân bố đều suốt chiều dài ván đáy dầm là:

$$q = q_{bt} + q_{vd} + q_{ng} + q_d = 5,5 + 0,63525 + 0,8125 + 0,065 = 7,01275 \text{ kg/cm.}$$

b. Tính toán khoảng cách cột chống.

Sơ đồ tính ván khuôn dầm phụ cũng là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố (trong đó các cột chống là các gối tựa)

→ Mômen và khoảng cách theo công thức tính sơ bộ:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} \text{ và } l_{\max} = \sqrt{\frac{10 \cdot M_{\max}}{q}}$$

Mômen của gổ tính theo trạng thái giới hạn II là:

$$M = [\sigma]_{gổ} \cdot W_{xg} \quad W_{xg} = b \cdot h^2 / 6 = 8.10^2 / 6 = 133,33 \text{ cm}^3 \quad [\sigma]_{gổ} = 110 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\rightarrow [M] = 110.133,33 = 14666,67 \text{ kg.cm}$$

$$l_{\max} = \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q}} = \sqrt{\frac{10.14666,67}{7,01275}} = 144,6 \text{ cm.}$$

Chọn khoảng cách cột chống là 120cm.

Kiểm tra điều kiện về độ võng: $f < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$

$$f_{\max} = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E_g \cdot J_{xg}} = \frac{7,01275.120^4.12}{128.1,2.10^5.8.10^3} = 0,14 \text{ m.}$$

Vậy $f < [f]$ thỏa mãn điều kiện.

Nh- vậy, có thể chọn khoảng cách giữa các cột chống là $B = 120 \text{ cm}$.

1.3. Thiết kế ván khuôn cột:

Cốt pha cột đ- ợc tính toán nh- đầm liên tục tựa trên các s- ờn ngang.

a. Xác định tải trọng

Tĩnh tải

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b$$

n : Hệ số v- ợt tải $n = 1,2$ $b = 100 \text{ cm}$: Bề rộng cột

γ : Khối l- ượng riêng của bê tông $\gamma = 2500 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

H : Chiều cao ảnh h- ưởng của đầm bê tông $H = 0,75 \text{ (m)}$

$$q_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,75 \times 1 = 2250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Hoạt tải do đổ bê tông:

$$q_2 = 1,3 \times 200 \times 1 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng: $q = q_1 + q_2 = 2250 + 260 = 2510 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

b. Tính toán khoảng cách s- ờn ngang theo điều kiện chịu lực.

Khoảng cách gông cột:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot F_t \cdot W}{q}}$$

Dùng ván khuôn thép định hình tra bảng dải rộng 30cm.

$$W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)} ; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 28,46}{25,1}} = 154 \text{ cm.}$$

Chọn khoảng cách gông cột là 70cm.

2. biện pháp kỹ thuật thi công.

2.1. Gia công cốt thép.

Cốt thép phải đ- ợc nắn thẳng và đánh gỉ làm sạch. Với cốt dọc có đ- ờng kính $\phi 16$ trở lên ta dùng máy uốn, còn với đ- ờng kính nhỏ hơn thì dùng vạm, bàn uốn tay.

Cắt cốt thép dọc AII bằng máy cắt, dấu cắt cốt thép đ- ợc đặt trên bàn cắt bằng dấu phấn, hoặc đánh dấu trực tiếp trên thanh thép.

2.2. Cốt thép cột.

Cốt thép cột đ- ợc gia công ở phía d- ới, sau đó đ- ợc xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung và đ- ợc cẩu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục.

Buộc cốt thép cột tr- ớc khi tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

Giữ ổn định của các thanh thép bằng hệ giáo chống. Sau đó tiến hành hàn nối cốt thép. Chiều dài đ-ợc hàn, khoảng cách giữa các điểm nối phải đúng theo qui định. Cốt thép đ-ợc hàn vào thép chờ của cột.

Dùng các miếng đệm (con kê) hình vành khuyên cài vào cốt thép để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông. Cốt thép cột sau khi buộc xong phải thẳng đứng, đúng vị trí và chủng loại. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng nh- thiết kế.

2.3. Chuẩn bị ván khuôn.

-Ván khuôn đ-ợc phân ra thành những tấm chính và tấm phụ.

Tấm chính: ta chọn những tấm có kích th-ớc phù hợp với lao động thủ công, dễ lắp dựng: 200x1500, 300x1200; 300x1500, 200x1200...

Tấm phụ: Các tấm góc trong, góc ngoài, các tấm có kích th-ớc nhỏ để lắp xen kẽ với tấm chính.

Các tấm ván khuôn đ-ợc tổ hợp lại thành những mảng tấm lớn. Liên kết giữa các tấm ván khuôn bằng chốt nêm. Với những chỗ thiếu mà kích th-ớc không theo modul ta bù thêm gỗ, gỗ đ-ợc đóng đinh vào ván khuôn thông qua các lỗ đinh có sẵn ở tấm ván khuôn và bằng đinh 5 phân.

Để gia c-ờng, tạo sự ổn định cho ván khuôn có các hệ thống s-ờn ngang, s-ờn dọc bằng thép ống, gỗ. Ngoài ra còn có các thanh giằng, tăng đơ.

Ván khuôn đ-ợc vận chuyển đến vị trí lắp dựng bằng cần trục tháp. Tr-ớc khi vận chuyển ván khuôn, các bộ phận chi tiết của cột chống, gông cột và các tấm gỗ đệm phải đ-ợc chuẩn bị đầy đủ. Ván khuôn phải đánh rửa sạch sẽ, bôi dầu tr-ớc và sau khi dùng.

2.4. Ván khuôn cột.

Đ-ợc tiến hành sau khi đã lắp dựng xong cốt thép cột và nghiệm thu cốt thép. Ván khuôn cột đ-ợc ghép sẵn thành những tấm lớn có rộng bằng bề rộng cạnh cột, liên kết giữa chúng bằng chốt nêm thép. Xác định tim ngang và dọc của cột, ghim khung định vị hân ván khuôn lên móng hoặc lên sàn bê tông. Khung định vị phải đ-ợc đặt đúng toạ độ và cao độ quy định để việc lắp ván khuôn cột và ván khuôn dầm đ-ợc chính xác. Cố định chân cột bằng các nẹp ngang, thanh chống cứng. Khi ghép tr-ớc tiên phải ghép thành hình chữ U có 3 cạnh, sau đó mới ghép nối tấm còn lại, các tấm ván khuôn đ-ợc đặt thẳng đứng dùng móc, kẹp liên kết lại với nhau sau đó dùng thép định hình gông chặt lại đảm bảo khoảng cách giữa các gông đúng theo thiết kế. Sau khi gông xong kiểm tra lại tim cột điều chỉnh cho đúng vị trí. Dùng dọi để kiểm tra lại độ thẳng đứng ván khuôn cột theo 2 ph-ơng đã đ-ợc neo giữ, chống đỡ bằng thanh chống xiên có kết hợp với tăng đơ kéo và tăng đơ chống. Chân cột có để một cửa nhỏ để làm vệ sinh cột tr-ớc khi đổ bê tông.

2.5. Ván khuôn cầu thang.

– Sử dụng những tấm ván định hình, đ-ợc đặt trên hệ thống xà gỗ ngang kích th-ớc 80x100, các xà gỗ ngang đặt trên xà gỗ dọc kích th-ớc 100x120, xà gỗ dọc đ-ợc tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi đ-ợc chiều dài.

– Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghỉ thay cho hệ chống đỡ bằng xà gỗ ta dùng 1 chuồng giáo PAL để đỡ hệ thống xà gỗ và ván sàn, hoặc dùng ván khuôn gỗ để tiện cho thi công ở những độ cao khác nhau mà giáo PAL không dùng đ-ợc.

2.6. Ván khuôn dầm, sàn.

Ván khuôn dầm, sàn đ-ợc lắp dựng đồng thời.

Lắp theo trình tự: cột chống → xà gỗ → ván đáy dầm → ván thành dầm → ván sàn.

Ván khuôn dầm đ-ợc lắp đặt tr-ớc khi đặt cốt thép. Tr-ớc tiên ta tiến hành ghép ván đáy và cột chống sau đó mới tiến hành và cố định sơ bộ. Ván đáy đ-ợc điều chỉnh đúng cao trình, tìm trục rồi mới ghép ván thành. Ván thành đ-ợc cố định bởi hai thanh nẹp, d-ới chân đóng đinh vào xà ngăn gác lên cột chống. Tại mép trên ván thành đ-ợc liên kết với sàn bởi tấm góc trong dùng cho sàn. Ngoài ra còn có bổ sung thêm các thanh giằng để liên kết giữa 2 ván thành. Tại vị trí giằng có thanh cữ để cố định bề rộng ván khuôn.

Sau khi ghép xong ván khuôn dầm và cột ta tiến hành lắp hệ xà gỗ, cột chống đỡ để lắp ván khuôn sàn. Khoảng cách giữa các xà gỗ phải đặt chính xác. Cuối cùng lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín, khít, chỗ nào thiếu thì bù gỗ. kiểm tra lại cao độ, độ phẳng, độ kín khít của ván khuôn.

+ Công tác nghiệm thu ván khuôn:

Sau khi tổ đội công nhân đã lắp xong hệ cột chống, xà gỗ, ván khuôn, cán bộ kỹ thuật cùng công nhân trong tổ đội đi kiểm tra lại một lần nữa. Khi kiểm tra nếu khuôn ván nào ch- a đạt thì phải điều chỉnh hoặc làm lại ngay. Các dụng cụ dùng để kiểm tra bao gồm máy thuỷ bình, th-ớc dài, móc để kiểm tra lại độ bằng phẳng độ vuông góc và cao trình ván đáy, ván sàn.

2.7. Cốt thép dầm, sàn.

Cốt thép dầm đ-ợc tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đ- a cốt thép dầm vào.

Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không v- ợt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đ-ờng kính.

Thép sàn đ-ợc đ- a lên từng bó đúng chiều dài thiết kế và đ-ợc lắp buộc ngay trên sàn. Bố trí cốt thép theo từng loại, thứ tự buộc tr-ớc và sau. Khi lắp buộc

cốt thép cần chú ý đặt các miếng kê bê tông đúc sẵn để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng nh- thiết kế.

Tr-ớc khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn đ-ợc rải trên mặt ván khuôn và đ-ợc buộc thành l-ới theo đúng thiết kế. Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải đ-ợc giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nếu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

2.8.Công tác đổ bê tông.

Bê tông đ-ợc sử dụng ở đây là bê tông th-ơng phẩm mác 300# đ-ợc chở sẵn từ trạm trộn nhà máy đến công tr-ờng bằng ô tô chuyên dụng. Để đ-a bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp để cẩu các thùng đổ bê tông có dung tích 0,5 (m³) đến nơi cần đổ bê tông. Sau đó đ-ợc đổ trực tiếp từ thùng chứa vào cấu kiện cần đổ.

Khi đổ bê tông cần tuân theo những qui định về đổ bê tông:

- Bê tông đ-ợc vận chuyển đến phải đổ ngay.
- Tiến hành đổ từ chỗ có cao trình thấp lên chỗ cao.
- Chiều cao rơi tự do của bê tông < 2,5m.
- Chiều dày mỗi lớp đổ phải phù hợp với tính năng của đầm, phải đảm bảo thấu suốt để bê tông đặc chắc.
- Mạch dừng bê tông phải đúng quy định.

2.8.1.Đổ bê tông cột, vách.

Tr-ớc khi đổ tiến hành rửa, bôi dầu ván khuôn, đánh sòn bê tông cũ. Bê tông cột đổ thông qua máng đổ. Công nhân thao tác đứng trên sàn công tác bắc trên giàn giáo có cao trình cách đỉnh ván khuôn khoảng 1,2m, phù hợp với thao tác của công nhân.

Do chiều cao cột lớn hơn 2,5m nên phải dùng ống đổ bê tông. Bê tông đ-ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 ÷ 40 (cm). Đầm lớp sau phải ăn sâu lớp tr-ớc 5 ÷ 10 (cm). Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm khoảng 30 ÷ 40s cho tới khi bê tông có n-ớc xi măng nổi lên mặt là đ-ợc, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

Đổ cột, vách đến cao trình cách đáy đầm 3 ÷ 5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng đầm sàn.

2.8.2.Đổ bê tông dầm, sàn.

Tr-ớc khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng những mẫu gỗ có bê tông dày bằng bề dày sàn để làm cữ, khi đổ qua đó thì rút bỏ.

Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp tr-ớc tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ.

Dùng cần trục để rải bê tông, điều chỉnh tốc độ đổ thông qua cửa đổ của thùng chứa.

Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.

Mạch ngừng để thẳng đứng, tại vị trí có lực cắt nhỏ ($1/4 \div 1/3$ nhịp giữa dầm).

Sau khi đổ xong phân khu nào thì tiến hành xây gạch be bờ để đổ n-ớc xi măng bảo d-ỡng phân khu đó trong thời gian quy định.

Chỉ đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi c-ờng độ bê tông đạt 25kg/cm^2 (với $t^0 20^0\text{C}$ là 24h). để đảm bảo sau 2 ngày mới đi lại

2.9. **Bảo d-ỡng bê tông.**

Bảo d-ỡng bê tông bằng cách luôn đảm bảo độ ẩm cho bê tông trong 7 ngày sau khi đổ.

Với cột, dầm ta t-ới n-ớc hoặc dùng bao tải ẩm bao phủ lấy kết cấu. Trong thời gian bảo d-ỡng tránh va chạm vào bê tông mới đổ. Không đ-ợc có những rung động để làm bong cốt thép.

2.10. **Tháo dỡ ván khuôn.**

Thời gian tháo dỡ ván khuôn tiến hành sau khi đổ bê tông là 2 ngày với ván khuôn không chịu lực và sau 14 ngày với ván khuôn chịu lực.

Trình tự tháo ng-ợc với trình tự lắp. Chỉ tháo từng bộ phận ván khuôn cách sàn đang đổ bê tông 1 tầng. Các trụ chống dầm cao 4m trở lên phải để nguyên, nếu tháo thì khoảng cách giữa các cột chống còn lại $< 3\text{m}$.

Ván khuôn chịu lực của tầng tiếp giáp với tầng đang đổ bê tông sàn phải để nguyên tại khu vực đang đổ bê tông.

2.11. **Công tác xây.**

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.

- + Gạch đ-ợc thử c-ờng độ đạt 75 kg/cm^2 .
- + Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.
- + Vữa trộn đến đâu đ-ợc dùng đến đấy không để quá 2 giờ.
- + Vữa đ-ợc để trong hộc không để vữa tiếp xúc với đất.
- + Hình dạng khối xây phải đúng kích th-ớc sai số cho phép.
- + Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12mm.
- + Gạch phải đ-ợc ngâm n-ớc tr-ớc khi xây.

ở mỗi tầng, t-ờng xây bao gồm t-ờng 22 bao che đầu hồi và t-ờng 11 ngăn chia các phòng trong khu vệ sinh, khu phụ trợ.

Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với t-ờng xây cao $3,3 \div 0,7\text{m}$ phải chia làm 2 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch.

Tuyến xây rộng $0,6 \div 0,7\text{m}$. Tuyến vận chuyển rộng $0,8 \div 1,2\text{m}$. Tiến hành xây từng khu hết chiều cao 1 tầng nhà.

Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

Vữa xây dùng vữa xi măng cát đ-ợc trộn khô ở d-ới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Cứ 3 hoặc 5 hàng xây dọc phải có 1 hàng xây ngang.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của t-ờng bằng th-ớc nivô.

2.12.Công tác hệ thống ngầm điện n-ớc.

Sau khi xây t-ờng xong 5 ngày thì tiến hành công việc đục t-ờng để đặt hệ thống ngầm điện n-ớc.

2.13.Công tác trát.

Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện n-ớc xong, đợi t-ờng khô ta tiến hành trát. Tr-ớc khi trát phải tiến hành t-ới ẩm t-ờng, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh sờn nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt một trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đ-ợc đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải đ-ợc phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.

Quy trình trát:

+ Làm các mốc trên mặt trát kích th-ớc khoảng 5×5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên tr-ớc sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và d-ới.

+ Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d-ới, từ góc ra phía giữa.

+ Khi vữa ráo n-ớc dùng th-ớc cán cho phẳng mặt.

+ Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.

+ Dùng th-ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

2.14.Công tác lát nền.

Lát nền bằng gạch gốm 300×300 . Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác 75# theo thiết kế, gạch đ-ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

+ Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.

+ Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

+ Kiểm tra kích thước phòng cần lát, chất lượng gạch lát.

+ Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.

+ Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh tường của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm thước cán.

+ Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

+ Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính được số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.

+ Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.

+ Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt thước kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

2.15.Công tác lắp cửa.

Khung cửa được lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa được lắp sau khi trát tường và lát nền. Vách kính được lắp sau khi đã trát và quét vôi.

2.16.Công tác quét vôi.

Tường sau khi trát được chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải quét hai lớp vôi trắng trước rồi mới quét hai lớp vôi màu theo thiết kế. Bề mặt vôi ve phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của tường. Quét từ trên xuống dưới.

2.17.Các công tác khác.

Các công tác khác như công tác mái, lắp tường điện, điện thoại, ống đèn vô tuyến, tường ngăn, thiết bị vệ sinh, các ống điều hòa thông gió được tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc được thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

3.Chọn máy thi công.

3.1.Chọn máy khoan cọc nhồi.

a-Phương án 1:

Dựa trên chiều sâu hố khoan, tường kính hố khoan--> chọn máy Hitachi số KH-100 có các thông số kỹ thuật:

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

-Chiều dài giá:	19m
-Đ- ờng kính lỗ khoan :	600-1500 mm
-Chiều sâu khoan:	43 m
-Tốc độ máy quay của máy :	12-14 vòng/phút.
-Mômen quay:	40-51 KNm
-Trọng l- ợng máy	36.8 T
-áp lực lên đất :	0.077 MPa

b-Ph- ơng án 2:

Với độ sâu trung bình của hố khoan là 33m, đ- ờng kính lỗ khoan lớn nhất là 1200mm, dựa vào cấu tạo địa tầng của công trình ta chọn máy khoan có mã hiệu R-22GT của hãng SOILMEC, ITALIA. Các chỉ tiêu kỹ thuật của máy khoan:

- Độ sâu lớn nhất: 52m.
- Đ- ờng kính lớn nhất: 2000mm
- Momen quay: 233,5kNm.
- Công suất max: $200 \div 294\text{kW}$ tùy động cơ chủ.
- Năng lực nâng: 65 tấn.
- Độ nghiêng giá khoan: 10^0
- Trọng l- ợng máy: 140 - 319 kN ($14 \div 31,9\text{T}$) tùy thiết bị gắn vào.

♦ *Ưu điểm của máy khoan R - 22GT:*

- Có khả năng gá lắp trên cần cầu có sức mang trung bình.
- Năng suất cao nhờ bộ quay có tính năng cao.
- Dễ dàng chuyển đất từ gầu khoan sang thùng chứa, xe tải.
- Dễ thay thế phụ tùng vì có sẵn trên thị tr- ờng.
- Nguồn năng l- ợng thủy lực của máy có thể dùng để đóng cọc, ống vách và cho cần cầu.

Với đặc tính kỹ thuật trên, thực tế một ca máy của máy khoan R22 - GT có thể khoan tạo lỗ và đổ bê tông hoàn chỉnh 1 cọc có đ- ờng kính 1200mm, độ sâu 33m.

Vậy chọn hai máy khoan trên để thi công.

3.2.Chọn cần trục phục vụ thi công cọc khoan nhồi.

Cần trục có nhiệm vụ:

- Hạ và rút ống vách.
- Hạ cốt thép và giữ lồng cốt thép để treo buộc.
- Hạ và rút ống đổ bê tông, giữ ống đổ để cất ống trong quá trình đổ bê tông.
- Di chuyển thùng chứa đất và các công tác khác.

Ngoài ra còn có thể dùng cần trục phục vụ công tác gia tải nền tĩnh dựng cần trục tháp ...

Chọn cần trục theo 3 thông số: t/n , $R_{\max}$, $Q_{\max}$

$$H_n = h_1 + h_2 + h_3 = 2,5 + 1,2 + 1,5 = 15\text{m}$$

h_1 : chiều cao nâng lớn nhất (tính với lồng thép)

h_2 : chiều dài vật nâng (lồng thép).

h_3 : chiều dài hệ móc cầu, puli.

$$Q_{\max} = 3T$$

$$R_{\max} \geq 5d + r = 5 \cdot 1,2 + 1,5 = 7,5\text{m}.$$

d : đường kính cọc = 1,2m.

r : khoảng cách từ trọng tâm máy đến điểm đầu tay cầm.

Chọn cần trục RDK - 25 có $L = 22,5\text{m}$ (chiều dài tay cầm)

với $Q=3T \rightarrow R = 12,8\text{m}$, $H = 19,2\text{m}$ đáp ứng được yêu cầu trên.

3.3. Chọn máy vận chuyển lên cao.

a. Chọn cần trục:

Ta có chiều cao công trình là 52,5m. Bề rộng công trình là 24,1m, chiều dài công trình là 58,8m. Với đặc điểm trên ta chọn cần trục tháp loại đứng cố định để vận chuyển lên cao vật liệu và đổ bê tông.

Khối lượng bê tông 1 phân khu đổ trong 1 ca là: $V_{\max} = 39,74\text{m}^3$.

Chiều cao nâng cần thiết:

$$H_{y/c} = h_{ct} + h_{at} + h_{thùng} + h_{treo}$$

$$h_{ct} = 52,7\text{m},$$

$h_{at} = 1,5\text{m}$: khoảng cách an toàn;

$h_{thùng} = 1\text{m}$: chiều cao thùng đổ bê tông;

$h_{treo} = 1,5\text{m}$: chiều cao thiết bị treo buộc

$$H_{y/c} = 52,5 + 1,5 + 1 + 1,5 = 56,5 \text{ m}.$$

Tầm với yêu cầu:

$R_{y/c} = b$; b : khoảng cách từ điểm bất lợi nhất đến vị trí máy đứng.

Chọn vị trí máy đứng nằm giữa công trình cách mép nhà 1 khoảng thoả mãn :

$$b > A/2 + h \cdot \cot \varphi + 0,8 \text{ và } b > R_{\min}.$$

A : khoảng cách giữa hai ray, bề rộng chân cần trục, lấy bằng 4m.

$R_{\min}$: khoảng với có thể gần nhất của cần trục.

b : khoảng cách từ trọng tâm cần trục đến mép.

h: chiều sâu hố móng.

φ : góc ma sát trong của đất lớp 1.

0,8m: khoảng an toàn.

Do ta không sử dụng cần trục ngay từ giai đoạn đổ bê tông đài cọc, mà chỉ sử dụng khi đã lắp xong hố móng nên $h \cdot \cot \varphi = 0$, $b > 4/2 + 0,8 = 2,8\text{m}$ và $b > R_{\min}$

$$\text{Ta có: } R = \sqrt{(b + B_{\text{nghà}})^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

Với độ cao trên ta chọn cần trục của hãng TOPKIT có mã hiệu BA-476 có đặc tính kỹ thuật sau:

$$H_{\max} = 230\text{m (khi neo vào công trình theo chiều cao)}$$

$$R_{\max} = 45\text{m} \rightarrow Q_{\min} = 2,65\text{t}$$

$$R_{\min} = 2,9\text{m} \rightarrow Q_{\max} = 10\text{t}$$

Chọn khoảng cách từ trục máy đến mép ngoài công trình là $b = 4,5\text{m} > R_{\min}$
 $\rightarrow$ đủ để đổ bê tông vị trí gần cần trục nhất (mép công trình), ta có tầm với yêu cầu:

$$R_{y/c} = \sqrt{(4,5 + 24,1)^2 + (58,8/2)^2} = 41,02\text{m}$$

Sức nâng yêu cầu:

$$Q_{y/c} = Q_5 + Q_{\text{thùng}} = \gamma_{bt} \cdot V_{bt} + Q_{\text{thùng}} = 2500 \cdot 1 \cdot 1,1 + 100 = 2850\text{kg} = 2,85\text{t}.$$

với $R = 40\text{m}$ ta có $[Q] = 3,5\text{t} > Q_{y/c}$

Tính năng suất cần trục tháp

$$\text{Sử dụng công thức: } N_k = Q \cdot n \cdot k_1$$

Trong đó: N_k : năng suất kỹ thuật (m^3/h)

Q : dung tích thùng đựng vữa (m^3); $Q = 1$

K_1 : hệ số phụ thuộc vào tầm với của cần trục, thể hiện khả năng

sử

$$\text{dụng sức trục: } k_1 = \frac{3,1}{3,5} = 0,89.$$

$$N: \text{số chu trình đổ bê tông trong 1h. } n = \frac{60}{T_{ct}};$$

T_{ct} là thời gian 1 chu trình đổ bê tông được lấy bằng phút.

$$T_{ct} = T_{\text{nâng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}} + T_{\text{móc}} + T_{\text{tháo}} + T_{\text{trút bê tông}}$$

T_{ct} lấy trung bình bằng 5 phút theo thực tế thi công

$$N_k = 1,2 \cdot \frac{60}{5} \cdot 0,89 = 12,75\text{m}^3/\text{h}$$

Năng suất sử dụng: $N_{ca} = 8 \cdot N_k \cdot k_{tg} = 8 \cdot 12,75 \cdot 0,8 = 81,62\text{m}^3/\text{ca}$ thỏa mãn yêu cầu đổ bê tông trong 1 ca.

b.Chọn vận thăng (MAST LIFTING).

Vận thăng có nhiệm vụ vận chuyển những vật liệu mà cần trục không vận chuyển được như: các vật liệu phục vụ công tác hoàn thiện như: gạch lát, gạch ốp, thiết bị vệ sinh, vật liệu rời, gạch xây, vữa...

Chọn vận thăng của hãng Hoà Phát mã hiệu T π -17 có đặc tính kỹ thuật:

Tải trọng: 500kg

Chiều cao nâng: 75 - 85m.

Vận tốc nâng: 0,5 - 1m/s

Điện áp sử dụng: 380V.

Sản xuất tại CHLB Nga.

Tính năng suất vận thăng.

Với khối lượng xây 1 phân khu là 28,7m³.

Khối lượng vữa trát trong là: 450,3m²; vữa dày 1cm.

$$\rightarrow V = 450,3 \times 0,01 = 4,503\text{m}^3$$

Khối lượng vữa trát ngoài là: 47,9 m²; vữa dày 1cm.

$$\rightarrow V = 47,9 \times 0,01 = 0,47\text{m}^3.$$

Khối lượng vữa lát nền là: 128 m²; vữa dày 1,5cm.

$$\rightarrow V = 128 \times 0,015 = 1,92\text{m}^3.$$

Khối lượng vữa trát và lát:

$$Q_{\text{vữa}} = (4,5 + 0,47 + 1,92) \times 1800 = 12402\text{kg} = 12,402 \text{ t.}$$

Ta có khối lượng khối xây cần vận chuyển:

$$V = 28,7\text{m}^3 \rightarrow Q = 28,7 \cdot 1,8 = 51,66 \text{ t.}$$

$$\text{Khối lượng tổng cộng: } Q = 12,402 + 51,66 = 64,06 \text{ t.}$$

Năng suất của vận thăng T π -17:

$$S - \text{chiều cao nâng (m): } S = 40\text{m,}$$

$$V - \text{vận tốc nâng (m/s): } V = 0,8\text{m/s,}$$

$$t - \text{thời gian bốc, xếp (s): } t = 200\text{s.}$$

$$N = \frac{k_{\text{tg}} \cdot Z \cdot 3600 \cdot q}{2 \cdot \frac{S}{V} + t} = \frac{0,8 \cdot 8 \cdot 3600 \cdot 0,5}{2 \cdot \frac{40}{0,8} + 200} = 38,4 (\text{t/ca}).$$

Ta chọn 2 máy vận thăng của hãng Hoà Phát mã hiệu T π -17. Bố trí trên mặt bằng tổng thể.

3.4. Máy phục vụ công tác hoàn thiện.

a.Chọn máy trộn vữa.

Với khối lượng vữa là $4,5\text{m}^3$ chọn máy trộn quả lê mã hiệu SB-116A:

$$V_{hh} = 100\text{lít}; N_{đ/cơ} = 1,47\text{kW},$$

$$t_{trộn} = 100\text{s}; \quad t_{đổ vào} = 15\text{s}; \quad t_{đổ ra} = 15\text{s};$$

Số mẻ trộn thực hiện trong một giờ:

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{t_{vào} + t_{trộn} + t_{ra}} = \frac{3600}{15 + 100 + 15} = 27,7.$$

$$\text{Năng suất trộn vữa:} \quad N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg} \cdot Z$$

$$V_{sx} = 0,8 \cdot V_{hh}; \quad K_{xl} = 0,90 - \text{hệ số xuất liệu khi trộn vữa.}$$

$$Z = 8 - \text{thời gian 1 ca làm việc,} \quad K_{tg} = 0,8 - \text{hệ số sử dụng thời gian.}$$

$$N = 0,8 \cdot 100 \cdot 0,90 \cdot 27,7 \cdot 0,8 \cdot 8 = 12,764. 103 \text{ l/ca} = 12,76\text{m}^3/\text{ca}.$$

Chọn một máy trộn vữa mã hiệu SB - 116A.

b. Máy đầm bê tông.

**Đầm dùi:*

Đầm dùi để đầm cốt lõi khối lượng bê tông cốt lõi là $15,9\text{m}^3$

Chọn đầm dùi U50 có các thông số kỹ thuật

Thời gian đầm: 50s.

Bán kính tác dụng: $20 \div 30\text{cm}$.

Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30\text{cm}$.

Năng suất theo diện tích: 25m^2 .

Năng suất theo khối lượng: $5 \div 7\text{m}^3/\text{h}$.

Năng suất:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \frac{\delta \cdot 3600}{t_1 + t_2}$$

r_0 : bán kính ảnh hưởng

$k=0,85$ hệ số hữu ích

δ : chiều dày lớp bê tông cần đầm $=0,25\text{m}$.

t_1 : thời gian đầm $=25 \text{ s}$.

t_2 : thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác $=5 \text{ s}$.

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,3^2 \times \frac{0,25 \times 3600}{5 + 25} = 4,6\text{m}^3/\text{h}.$$

Trong một ca $N_{hữu ích} = 4,6 \times 8 = 36,8 \text{ m}^3/\text{ca}$. thỏa mãn yêu cầu.

**Máy đầm bàn*

Diện tích của sàn bê tông cần đầm trong 1 ca là $157,3 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

CHUNG CỤ CT1 LINH ĐÀM

- +Thời gian đầm bê tông : 50s
- +Bán kính tác dụng: $20 \div 30$ cm.
- +Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30$ cm
- +Năng suất: $25 \text{ m}^2/\text{h}$ hoặc $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F.k.\delta.\frac{3000}{t_1 + t_2}$$

Trong đó:

F: Diện tích đầm bê tông tính bằng m^2

k: Hệ số hữu ích = $0,6 \div 0,85$, lấy $k = 0,8$

δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: 0,2m

t_1 : Thời gian đầu = 50s

t_2 : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác = 7s

Vậy: $N = F.0,8.0,2.3600/37 = 15,57F \text{ (m}^3/\text{s)}$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này đ- ọc.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là $25\text{m}^2/\text{h}$. Nếu kể tối đa hệ số $k = 0,8$ thì ta có $N = 0,8.25.8 = 160 \text{ m}^2/\text{ca} > 157,3 \text{ m}^2/\text{ca}$.

⇒ Chọn loại đầm dùi có mã hiệu U-21 để đầm cột(vách), đầm với năng suất $3\text{m}^3/\text{h}$. Với mỗi phân đoạn có 16m^3 cột(vách), đầm ta chọn 2 máy đầm dùi. Với sàn chọn loại đầm bàn U7 có năng suất $6\text{m}^3/\text{h}$. Với khối l- ợng bê tông sàn 1 phân khu lớn nhất là: $157,3\text{m}^2$ ta chọn 1 đầm bàn.

c.Xe chở đất.

Chọn số xe vận chuyển.

Khối l- ợng đất cần chở đi trong 1 ca của 1 phân khu là:

$$V = V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} = (4346,2 - 1932,3) / 8 = 301,7 \text{ m}^3.$$

Với điều kiện đ- ờng xá và cự ly vận chuyển ta lấy năng suất vận chuyển đất đi (giả thiết chu kỳ vận chuyển $T = 30$ phút) với xe IFA-50 là:

$$N_{\text{ca}} = 8 \times 2 \times 5 = 80\text{m}^3/\text{ca}.$$

Số xe cần trong 1 ca là:

$$n = \frac{V}{N_{\text{ca}}} . K_{\text{tg}} = \frac{301,7}{80} . 0,8 = 3\text{xe}.$$

Chọn 3 xe IFA-50 để vận chuyển đất.